



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
FACULDADE DE DIREITO – FD

DANILO SANTOS BORGES

**PRINCÍPIOS DO DIREITO MINERÁRIO EM FACE DO DECRETO Nº 9.600/2018:
UMA ANÁLISE DAS DIRETRIZES DA POLÍTICA NUCLEAR BRASILEIRA**

Brasília – DF

2019



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
FACULDADE DE DIREITO – FD

DANILO SANTOS BORGES

**PRINCÍPIOS DO DIREITO MINERÁRIO EM FACE DO DECRETO Nº 9.600/2018:
UMA ANÁLISE DAS DIRETRIZES DA POLÍTICA NUCLEAR BRASILEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina Redação de Monografia (FDD-188441), do Curso de Graduação em Direito, na Faculdade de Direito da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Direito.

Orientador: Prof. M.e Nicolao Dino de Castro e Costa Neto.

Brasília – DF

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

DANILO SANTOS BORGES

**PRINCÍPIOS DO DIREITO MINERÁRIO EM FACE DO DECRETO Nº 9.600/2018:
UMA ANÁLISE DAS DIRETRIZES DA POLÍTICA NUCLEAR BRASILEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à disciplina Redação de
Monografia (FDD-188441), do Curso de
Graduação em Direito, na Faculdade de
Direito da Universidade de Brasília, como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Direito.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Mestre Nicolao Dino de Castro e Costa Neto – Orientador
FD/UnB

Prof. Doutor Márcio Iorio Aranha – Examinador
FD/UnB

Prof. Doutora Gabriela Garcia Batista Lima Moraes – Examinador
FD/UnB

Brasília, ____ de _____ de 2019

Aos meus pais, Sebastião e Zilda, por serem a minha base, desde cedo me ensinando a importância da educação, honestidade e do trabalho.

Ao meu irmão Gabriel, por apesar de ser quinze anos mais novo que eu, é um dos meus maiores exemplos de resiliência, gentileza e respeito.

À minha esposa Marina, por ser a definição perfeita de companheirismo, sendo motivação das minhas vitórias, e porto seguro nos momentos mais difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço os meus pais, Sebastião e Zilda, por desde minha tenra idade me ensinarem através de exemplos, princípios e valores morais e éticos essenciais para a construção de um cidadão de bem. Dentre eles, a educação, honestidade e o trabalho. Tais ensinamentos moldaram meu ser e espero que possa dar continuidade a esse legado recebido.

Ao meu irmão Gabriel, que apesar de ser bem mais novo que eu, muitas vezes demonstra um grau de maturidade louvável. Sem dúvidas, eu gostaria de ser uma pessoa assim tão evoluída com 13 anos de idade.

À minha esposa Marina que, de forma tão companheira, sempre está ao meu lado, me dando força para vencer os desafios da vida e sendo meu porto seguro nos momentos difíceis. Com ela aprendi a ser uma pessoa melhor, bem como compreendi a riqueza que é compartilhar uma vida.

Aos meus sogros, Irene e Silvestre, os quais me receberam em sua família, com muita gentileza, confiança e alegria.

Ao professor, orientador e subprocurador geral da República, mestre Nicolao Dino, cuja sabedoria e dignidade são exemplos para nossa Faculdade de Direito, bem como para todo o serviço público. Sou eternamente grato à honra de tê-lo como orientador deste trabalho, encontrando tempo em sua agenda sobrecarregada na defesa do interesse público e luta pelo funcionamento íntegro das instituições republicanas.

Aos professores Doutora Gabriela Lima e Doutor Márcio Iório por terem aceito o convite em participar dessa banca. É uma honra tê-los como avaliadores deste trabalho.

Agradeço também a todos os colegas da Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil), minha segunda casa desde 01 de setembro de 2015, especialmente todos os amigos das áreas pelas quais passei: Coordenação de Gestão de Contratos, Coordenação de Infraestrutura e Serviços; e da atual – Coordenação de Investimentos Estrangeiros em Infraestrutura.

Por fim, também estendo meus agradecimentos aos servidores da Faculdade de Direito da Universidade de Brasília, e aos colegas de curso, por terem estado ao meu lado nesta caminhada.

“O Brasil não pode se entregar ao preconceito e à desinformação, desperdiçando duas vantagens competitivas raras que temos no cenário internacional: o domínio da tecnologia e do ciclo do combustível nuclear; e a existência de grandes reservas de urânio em nosso território.”¹

¹ Trecho do discurso de posse do Ministro de Minas e Energia, almirante Bento Albuquerque. Pág. 11. Disponível em: <http://twixar.me/BVQn>. Acesso em 16/06/2019.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo verificar a aplicação dos princípios do Direito Minerário no Decreto nº 9.600/2018, o qual consolida as diretrizes da Política Nuclear Brasileira, apresentando vários conceitos, objetivos e finalidades do uso de elementos nucleares no Brasil. Tendo em vista a matéria-prima desse setor ser o mineral nuclear, através dos princípios minerários é possível observar vários pressupostos da aplicação dos minérios desta natureza, como, por exemplo, interesse nacional e supremacia do interesse público; soberania permanente sobre os recursos naturais; dualidade da propriedade; prioridade; compatibilidade ambiental e função social da propriedade mineral. Em complemento, é feita uma análise concisa dos principais *players* que executam o monopólio dos recursos nucleares no Brasil, passando por alterações normativas recentes que afetam o setor, e por fim apresenta o contraponto do gerenciamento de outros países que são destaques na produção ou comercialização de compostos de elementos nucleares.

Palavras-Chave: mineração, direito minerário, princípios minerários, Decreto nº 9.600/2018, Política Nuclear Brasileira, setor nuclear, energia nuclear, monopólio do urânio.

ABSTRACT

The purpose of this work is to verify the application of the principles of the Mining Law in Decree N. 9.600/2018, which consolidates the guidelines of the Brazilian Nuclear Policy, presenting several concepts, objectives and purposes of the use of nuclear elements in Brazil. In view of the raw material of this sector being the nuclear mineral, through the mining principles it is possible to observe several assumptions of the application of minerals of this nature, such as national interest and supremacy of the public interest; permanent sovereignty over natural resources; property duality; priority; environmental compatibility and social function of mineral property. In addition, there is an objective analysis of the main players that execute the monopoly of nuclear resources in Brazil, through recent normative changes that affect the sector. Finally, it makes a brief comparison of the management of other distinguished countries in the production or commercialization of nuclear element compounds.

Keywords: mining, mining law, mining principles, decree 9.600/2018, Brazilian Nuclear Policy, nuclear sector, nuclear energy, monopoly of uranium.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABACC – Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares

ABDAN – Associação Brasileira para Desenvolvimento de Atividades Nucleares

ABEN – Associação Brasileira de Energia Nuclear

AIEA – Agência Internacional de Energia Atômica

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

ANM – Agência Nacional de Mineração

ARPANSA – *Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency*

CBTN – Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear

CDPNB – Comitê de Desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro

CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear

COPESP – Coordenadoria para Projetos Especiais

CTMSP – Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

INB – Indústrias Nucleares do Brasil S.A

INCA – Instituto Nacional de Câncer

MRE – Ministério das Relações Exteriores

NEI – *Nuclear Energy Institute*

NUCLEP – Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A.

OIT – Organização Internacional do Trabalho

PNM – Programa Nuclear da Marinha

REsp – Recurso Especial

SIN – Sistema Interligado Nacional

SIPRON – Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro

TNP – Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares

TPAN – Tratado de Proibição de Armas Nucleares

WNA – *World Nuclear Association*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1 – A MINERAÇÃO NAS CONSTITUIÇÕES BRASILEIRAS	16
1.1. PRINCÍPIOS DO DIREITO MINERÁRIO NA DOCTRINA	18
CAPÍTULO 2 – OS PRINCÍPIOS DO DIREITO MINERÁRIO EM FACE DA POLÍTICA NUCLEAR BRASILEIRA (DECRETO Nº 9.600/2018).....	20
2.1. PRINCÍPIO DO INTERESSE NACIONAL E SUPREMACIA DO INTERESSE PÚBLICO	21
2.2. PRINCÍPIO DA SOBERANIA PERMANENTE SOBRE OS RECURSOS NATURAIS	26
2.3. PRINCÍPIO DA DUALIDADE DA PROPRIEDADE	30
2.3.1 SISTEMA REGALIANO	30
2.3.2 SISTEMA DOMINIAL	30
2.3.3 SISTEMA DE ACESSÃO.....	31
2.3.4 SISTEMA DE CONCESSÃO	31
2.4. PRINCÍPIO DA PRIORIDADE	34
2.5. PRINCÍPIO DA COMPATIBILIDADE AMBIENTAL	36
2.6. PRINCÍPIO DA FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE MINERAL	41
CAPÍTULO 3 – CONSIDERAÇÕES SOBRE A ESTRUTURA NUCLEAR NO BRASIL E O MONOPÓLIO DO URÂNIO	47
3.1. APONTAMENTOS DA ESTRUTURA DO SETOR NUCLEAR NO BRASIL.....	47
3.2. ESTRUTURA DO SETOR NUCLEAR EM ALGUNS OUTROS PAÍSES	53
3.3. PROPOSTAS E PERSPECTIVAS DA ESTRUTURA DO SETOR NUCLEAR NO BRASIL	56
CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

INTRODUÇÃO

A palavra nuclear carrega muitas controvérsias. Esse setor acaba gerando grandes embates políticos, econômicos e ambientais. O fato de ser polêmico ou questionável não deve ser motivo para sua total aversão, e sim o contrário; por ser tão polemizado o tema deve ser debatido de forma exaustiva até que a polêmica deixe de ser apenas uma disputa de opiniões pessoais sem embasamento técnico, e que cada um possa chegar às suas próprias conclusões, sem que definam todo um setor com preconceitos fundados simplesmente em exemplos isolados de acidentes no passado.

Além da importância de esclarecimento, outro fator preponderante na discussão do tema nuclear é a sua relevância atual. A *World Nuclear Association* (WNA) traz um apanhado do cenário atual da energia nuclear no mundo: no momento, há 449 reatores em operação, que respondem por 10.5% da geração de energia no mundo. Ademais, há 54 reatores em construção².

Além do uso energético, os elementos nucleares têm ampla aplicação nos campos da medicina e indústria. Temos o exemplo da aplicação de radiofármacos nos casos de câncer de próstata. Segundo o Instituto Nacional de Câncer (INCA), estima-se que anualmente no Brasil são detectados 68.220 casos desse tipo de câncer³. Uma das formas de tratamento para essa patologia é através do elemento radioativo Rádio-223. Conforme apresenta o Instituto, “o radiofármaco é absorvido pela estrutura óssea e, ao se aproximar das células metastáticas, emite uma dose direcionada de radiação, matando as células do câncer”.

Com relação à aplicação na indústria, como exemplo, há a técnica de Gamagrafia, a qual consiste na impressão de radiação gama, a fim de verificação de imperfeições em peças⁴. Esse tipo de inspeção é utilizado frequentemente por empresas aéreas, a fim de verificar se as partes metálicas e soldas das aeronaves estão em perfeitas condições.

² WNA. “Reactor Database”. Disponível em: <http://twixar.me/8kYn>. Acesso em 06/06/2019.

³ Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear. “Novembro Azul: a importância da Medicina Nuclear na detecção e tratamento do câncer de próstata”. Disponível em: <http://twixar.me/lxPn>. Acessado em 06/06/2019

⁴ CNEN. “Aplicações da Energia Nuclear”. Disponível em: <http://twixar.me/5xPn>. Acesso em 06/06/2019.

Como apresentado, mesmo de forma breve, é evidente a importância dos elementos radioativos na sociedade. Uma análise menos esmiuçada focaria somente na área fim, ou seja, a utilização dos compostos já no atendimento à demanda energética, médica ou industrial. Entretanto, há um processo ainda não tão evidente para a ciência jurídica, que é a fase primordial à oferta desses compostos: a mineração.

Figurando entre grandes ramos do Direito, tais como o ramo Penal, Civil, Ambiental, Administrativo, entre outros, o direito minerário é uma força que vem galgando seu destaque no ordenamento pátrio. Como apresenta Trindade (2009), enquanto países com larga tradição de indústria mineral já têm um direito minerário coeso, o Brasil ainda trilha esse caminho de configuração normativa, enquanto concomitantemente busca atender a demanda crescente de recursos minerais, respeitando critérios de sustentabilidade, a fim de atração de investimentos no setor, bem como arrecadar os proventos econômicos e sociais dessa atividade.

Como exemplo de resultados para esse desenvolvimento, temos as mais recentes alterações legislativas no ramo minerário. A título de exemplo, observam-se as seguintes inovações jurídicas nesse setor: Lei nº 13.575/2017, criando a Agência Nacional de Mineração (ANM) em detrimento do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM); Decreto nº 9.406/2018, o qual regulamenta o Código de Mineração de 1967; e por fim, o Decreto nº 9.600/2018, o qual consolida as diretrizes da Política Nuclear Brasileira.

Tratando especificamente do Decreto nº 9.600/2018, o qual entrou em vigor em dezembro de 2018, percebem-se várias inovações jurídicas no sentido de trazer ao Brasil uma nova tratativa dos recursos minerais radioativos, bem como sua aplicação.

Essa mudança tem vários impactos políticos, sociais, ambientais, econômicos e no próprio ordenamento jurídico.

Ao trazer à tona o uso de elementos de natureza radioativa, o decreto em tela, ao tempo em que define diretrizes, objetivos e finalidades do seu aproveitamento, também reforça a importância da observância às prerrogativas e princípios do direito minerário.

Ao adotar os princípios sugeridos por Trindade (2009), em complemento com os ensinamentos de Feigelson (2014), Esteves; Serra (2011), temos os seguintes princípios aplicados aos recursos minerais: interesse nacional e supremacia do

interesse público; soberania permanente sobre os recursos naturais; dualidade da propriedade; prioridade; compatibilidade ambiental e função social da propriedade mineral.

Dessa forma, ao se analisar o Decreto nº 9.600/2018, os recursos minerais de natureza nuclear, de forma direta ou indireta, acabam por evidenciar tais princípios, uma vez que na base da Política Nuclear Brasileira está a mineração da sua matéria-prima.

Destaca-se que no cenário nuclear atual no país, duas figuras emblemáticas: o Projeto de Santa Quitéria e a construção de Angra 3.

Com relação à primeira, trata-se de uma mina de fosfato e urânio, cuja exploração se dará pelo consórcio formado entre a INB e a empresa de fertilizantes Galvani. Segundo informações da página oficial das Indústrias Nucleares do Brasil, estima-se uma reserva de 8,9 milhões de toneladas de fosfato e 80 mil toneladas de urânio. Com relação a este último, essa quantidade fará com que a produção do concentrado de urânio no Brasil quadruplique.⁵

Angra 3, assim como as futuras usinas que o Governo Federal pretende construir, utilizarão o urânio como matéria-prima na produção de energia. O Governo prevê que em janeiro de 2026 essa usina comece a abastecer os consumidores, fazendo com que o estado do Rio de Janeiro passe a ter na energia nuclear, metade de toda sua matriz energética.⁶

Salienta-se que devido à complexidade da cadeia de aproveitamento de elementos radioativos, bem como o monopólio da União (art. 21, XXIII e art. 177, V da Constituição Federal) imposto a esse tipo de substância, a regulação, fiscalização e exploração são exercidos por entidades de controle estatal, tais como Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Indústrias Nucleares do Brasil (INB), Nuclebrás Equipamentos Pesados (Nuclep), Eletronuclear e Comitê de Desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro (CDPNB).

Ressalta-se que as inovações recentes no tema nuclear no Brasil não pararam no Decreto em discussão neste trabalho. Importantes mudanças foram tomadas, inclusive no que diz respeito às entidades supracitadas. Como exemplo, tem-se o

⁵ INB. “Consórcio Santa Quitéria”. Disponível em: <http://twixar.me/36m1>. Acesso em 08/07/2019.

⁶ Eletronuclear. Angra 3. Disponível em: <http://twixar.me/yQm1>. Acesso em 08/07/2019.

Decreto nº 9.660/2019, publicado logo no início do governo Jair Bolsonaro, o qual altera a vinculação das estatais INB e Nuclep do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações para a pasta do Ministério de Minas e Energia.

Analisando essa alteração de vinculação de um ministério para outro, por si só não parece ter grande significado. Entretanto, ao unir as funções básicas da INB, que é da área da pesquisa e lavra do minério nuclear, com a Nuclep, responsável pelo maquinário pesado para o setor nuclear, com a visão liberal de quebra do monopólio do urânio e abertura de mercados, observadas de forma clara nos discursos do ministro de Minas e Energia, almirante Bento Albuquerque, o Decreto nº 9.600/2018 pode ser uma sinalização para que o ordenamento jurídico nacional olhe com mais valor para a legislação minerária, e ponto de partida para grandes mudanças do setor nuclear que estão por vir no país.

Como exposto, o tema do presente trabalho é apresentar os princípios do direito minerário através do Decreto nº 9.600/2018, o qual trata da Política Nuclear Brasileira, bem como fazer uma análise do setor nuclear no Brasil, observando, de forma breve, como o setor é abordado em outros países, como Estados Unidos, Austrália, Canadá e Alemanha.

CAPÍTULO 1 – A MINERAÇÃO NAS CONSTITUIÇÕES BRASILEIRAS

A importância do Direito Minerário para o ordenamento jurídico brasileiro se comprova quando fica demonstrada sua presença em todas as constituições no âmbito nacional. A título de exemplo, temos:

Constituição de 1824

Art. 179. A inviolabilidade dos Direitos Cívicos, e Políticos dos Cidadãos Brasileiros, que tem por base a liberdade, a segurança individual, e a propriedade, é garantida pela Constituição do Imperio, pela maneira seguinte.

(...)

XXII. É garantido o Direito de Propriedade em toda a sua plenitude. Se o bem público legalmente verificado exigir o uso, e emprego da Propriedade do Cidadão, será ele previamente indenizado do valor dela. A Lei marcará os casos, em que terá lugar esta única exceção, e dará as regras para se determinar a indenização.

Constituição de 1891

Art. 72. (...)

§ 17. O direito de propriedade mantém-se em toda a sua plenitude, salva a desapropriação por necessidade ou utilidade pública, mediante indenização prévia.

Constituição de 1934

Art. 118. As minas e demais riquezas do subsolo, bem como as quedas d'água, constituem propriedade distinta da do solo para o efeito de exploração ou aproveitamento industrial.

Art. 119. O aproveitamento industrial das minas e das jazidas minerais, bem como das águas e da energia hidráulica, ainda que de propriedade privada, depende de autorização ou concessão federal, na forma da lei.

§ 1º As autorizações ou concessões serão conferidas exclusivamente a brasileiros ou a empresas organizadas no Brasil, ressalvada ao proprietário preferência na exploração ou co-participação nos lucros.

Constituição de 1937

Art. 143. As minas e demais riquezas do subsolo, bem como as quedas d'água constituem propriedade distinta da propriedade do solo para o efeito de exploração ou aproveitamento industrial. O aproveitamento industrial das minas e das jazidas minerais, das águas e da energia hidráulica, ainda que de propriedade privada, depende de autorização federal.

§ 1º A autorização só poderá ser concedida a brasileiros, ou empresas constituídas por acionistas brasileiros, reservada ao proprietário preferência na exploração, ou participação nos lucros.

Constituição de 1946

Art. 153. O aproveitamento dos recursos minerais e de energia hidráulica depende de autorização ou concessão federal na forma da lei.

§ 1º As autorizações ou concessões serão conferidas exclusivamente a brasileiros ou a sociedades organizadas no País, assegurada ao proprietário do solo preferência para a exploração. Os direitos de preferência do proprietário do solo, quanto às minas e jazidas, serão regulados de acordo com a natureza delas.

Constituição de 1967

Art. 161. As jazidas, minas e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo para o efeito de exploração ou aproveitamento industrial.

§ 1º A exploração e o aproveitamento das jazidas, minas e demais recursos minerais e dos potenciais de energia hidráulica dependem de autorização ou concessão federal, na forma da lei, dada exclusivamente a brasileiros ou a sociedades organizadas no País.

Uma breve análise da mineração na Carta Magna vigente mostra a importância que esse setor tem no campo constitucional. As tratativas vão desde questões mais pragmáticas como a determinação da propriedade dos recursos minerais, questões tributárias, ambientais, assim por diante, até o campo principiológico com normativos que de forma direta ou indireta atingem os domínios do interesse público, função social, entre outros.

De forma exemplificativa, tem-se o art. 22, XII da Constituição Federal o qual determina que é competência privativa da União legislar sobre jazidas, minas e outros recursos minerais. Com relação ao registro, acompanhamento e fiscalização das concessões de pesquisa e exploração, o art. 23, XI define como competência comum de todos os entes federativos. Em casos em que os recursos naturais estiverem dentro

dos limites de terras indígenas, a lavra do minério deve ser autorizada pelo Congresso Nacional, mediante competência exclusiva, conforme art. 49, XVI.

Ressalta-se que o art. 231, § 3º fixa como condição indispensável a oitiva das comunidades afetadas nesses casos, assegurando-lhes participação nos proventos da lavra.

No que se refere à propriedade dos recursos minerais, a Constituição de 1988 determina que os recursos minerais são distintos do solo e constituem bens da União, e esta pode conceder o direito de exploração a particulares, mediante condições impostas em lei.

Art. 20. São bens da União:(...)

IX – os recursos minerais, inclusive os do subsolo;

Art. 176. As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra.

§ 1º A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais a que se refere o "caput" deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas.

1.1. PRINCÍPIOS DO DIREITO MINERÁRIO NA DOUTRINA

Tão importante quanto analisar as questões objetivas normativas, é examinar os princípios que as rondam. Antes mesmo de se referir aos princípios basilares do direito minerário, comprova-se sua valorização perante a doutrina, como apresenta Mello (2008, p. 942-943):

Princípio — já averbamos alhures — é, por definição, mandamento nuclear de um sistema, verdadeiro alicerce dele, disposição fundamental que se irradia sobre diferentes normas compondo-lhes o espírito e servindo de critério para sua exata compreensão e inteligência exatamente por definir a lógica e a racionalidade do sistema normativo, no que lhe confere a tônica e lhe dá sentido harmônico. É o conhecimento dos princípios que preside a intelecção das diferentes partes componentes do todo unitário que há por nome sistema jurídico positivo.

Esteves; Serra (2011) apresentam quatro princípios nos quais se sustenta o Direito Minerário:

1. Princípio da necessidade da destinação do recurso mineral ao uso geral;
2. Princípio da prioridade de requerimento para obtenção do direito minerário;
3. Princípio da otimização da pesquisa e do aproveitamento mineral;
4. Princípio da mineração ecoeficiente.

Nessa mesma linha, Feigelson (2014) expõe uma diversidade de princípios, os quais são divididos em dois grupos: os princípios gerais e os específicos:

1. Princípios Gerais:
 - a. Legalidade;
 - b. Impessoalidade;
 - c. Moralidade;
 - d. Publicidade;
 - e. Eficiência;
 - f. Supremacia do interesse público sobre o privado;
 - g. Confiança Legítima;
 - h. Devido processo legal e do contraditório.
2. Princípios Específicos:
 - a. Função socioambiental da propriedade minerária;
 - b. Dualidade imobiliária;
 - c. Propriedade privada dos produtos derivados da mineração;
 - d. *Lex Mercatoria*
 - e. Prioridade.

Trindade (2009), por sua vez, trata alguns dos mesmos princípios supracitados, com nomenclatura distinta, e ademais, apresenta outros que são consideravelmente

importantes no que tange ao tema, que são a dualidade da propriedade, soberania sobre os recursos naturais e função social:

1. Interesse nacional/supremacia do interesse público
2. Soberania dos recursos naturais
3. Dualidade da propriedade
4. Prioridade
5. Compatibilidade ambiental
6. Função social

Não obstante a corrente doutrinária de Feigelson apresentar mais possibilidades para discussão, observa-se que o primeiro grupo em muito se assemelha aos princípios gerais processuais e constitucionais, sendo que ao analisar a temática da legislação minerária, os específicos tratam de forma mais particular o que está em discussão neste trabalho.

Dessa forma, serão analisados os princípios apresentados pelo professor Adriano Trindade, uma vez que estes são redundantes e complementares aos apresentados pelos demais acadêmicos supracitados.

CAPÍTULO 2 – OS PRINCÍPIOS DO DIREITO MINERÁRIO EM FACE DA POLÍTICA NUCLEAR BRASILEIRA (DECRETO Nº 9.600/2018)

O Brasil, no que tange à legislação minerária, tem buscado acompanhar sua posição de destaque em riquezas naturais, com políticas públicas específicas do setor, como o Plano Nacional de Mineração 2030 e outros projetos legislativos, os quais demonstram o interesse em parear as normas com o potencial de desenvolvimento da mineração no país.

Como breve exemplo do exposto, tem-se os normativos recentes como a Lei nº 13.575/2017, a qual extinguiu o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e criou a Agência Nacional de Mineração (ANM); o Decreto nº 9.406/2018, o

qual regulamenta o Código de Mineração de dá outros provimentos; e por fim, o Decreto 9.600/2018, o qual consolida as diretrizes da Política Nuclear Brasileira.

Percebe-se que essas alterações têm em comum a busca em posicionar as normas minerárias não apenas com a situação atual, como também vislumbrando o futuro da mineração no Brasil.

O Decreto 9.600/2018, que passou a vigorar em 06 de dezembro de 2018, é o ponto central deste trabalho. Como foi apresentado, ele busca consolidar a posição do Brasil no que se refere à política da energia nuclear. É interessante observar que essa legislação, ao tempo em que se esforça para definir quais serão os princípios, diretrizes e objetivos desse programa, indiretamente consolida vários princípios do Direito Minerário - ou Legislação Minerária.

A despeito da discussão entre os recursos minerais serem uma maldição ou uma dádiva ser estrutural para se partir para outros debates no campo do direito minerário⁷, o presente trabalho desprende-se desta questão, a qual muito mais diz respeito às Relações Internacionais e Economia, e tem como objetivo central a apresentação jurídica, e paralelamente apanhados políticos e econômicos do setor mineral nuclear, indissociáveis do campo do Direito.

2.1. PRINCÍPIO DO INTERESSE NACIONAL E SUPREMACIA DO INTERESSE PÚBLICO

O Interesse Nacional, tão onipresente no Direito Público, está exposto na Constituição Federal no artigo 176 § 1º: “A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais a que se refere o "caput" deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional (...)”

⁷ Conforme BLACK (2015), a Maldição dos Recursos Naturais é uma vertente teórica do Direito Minerário, a qual acredita que o fato de determinado país deter grandes reservas de recursos naturais faz com que os demais setores produtivos se retraiam. Além disso, outras consequências maléficas são a criação de uma elite que se estabelece pela força econômica e política do domínio sobre os recursos, bem como uma situação de dependência do valor de mercado da substância em que se baseia aquele país. O termo foi cunhado por Richard M. Auty (2001, 840): “*Since the 1960s, the resource-poor countries have outperformed the resource-rich countries compared by a considerable margin*”.

A mineração, analisada de forma geral, fomenta toda uma estrutura encadeada economicamente. Dessa forma, o Interesse Nacional, é posto no sentido de uma vez o particular tendo autorização para explorar determinado minério em uma área definida, ele terá o dever, em relação ao Estado, da exploração mineral, conforme expresso no Código de Mineração:

Art. 29 O titular da autorização de pesquisa é obrigado, sob pena de sanções:

(...)

III - A não interromper os trabalhos, sem justificativa, depois de iniciados, por mais de 3, (três) meses consecutivos, ou por 120 dias acumulados e não consecutivos.

(...)

Art. 47. Ficará obrigado o titular da concessão, além das condições gerais que constam deste Código, ainda, às seguintes, sob pena de sanções previstas no Capítulo V:

(...)

XIV - Não suspender os trabalhos de lavra, sem prévia comunicação ao D.N.P.M.;

Importante frisar que o Interesse Nacional é de tamanha importância, que em choque com outros princípios, como da propriedade privada, muitas vezes aquele tem prioridade sobre este. O Código de Mineração trata da hipótese de acesso a áreas públicas e privadas, no caso de concessão de lavra, bem como casos de servidões, garantindo o direito real sobre imóvel alheio:

Art. 27. O titular de autorização de pesquisa poderá realizar os trabalhos respectivos, e também as obras e serviços auxiliares necessários, em terrenos de domínio público ou particular, abrangidos pelas áreas a pesquisar, desde que pague aos respectivos proprietários ou posseiros uma renda pela ocupação dos terrenos e uma indenização pelos danos e prejuízos que possam ser causados pelos trabalhos de pesquisa (...)

(...)

Art. 59. Ficam sujeitas a servidões de solo e subsolo, para os fins de pesquisa ou lavra, não só a propriedade onde se localiza a jazida, como as limítrofes.

Ademais, o interesse nacional, quando diz respeito ao aproveitamento mineral, encontra respaldo na legislação da desapropriação - neste caso com a denominação de “Utilidade Pública” conforme está descrito no Decreto-Lei 3365/1941:

Art. 5º Consideram-se casos de utilidade pública:

(...)

f) o aproveitamento industrial das minas e das jazidas minerais, das águas e da energia hidráulica;

Com relação ao Decreto 9.600/2018, é possível identificar a presença do princípio supramencionado em vários trechos. Obviamente, de forma geral as leis têm como pano de fundo esse princípio, entretanto, ao analisar alguns artigos do decreto consolidador da Política Nuclear Brasileira, percebe-se o interesse explícito do legislador em dispor de uma nova legislação que fomente o setor nuclear no país com viés de interesse nacional.

O interesse nacional presente no decreto em tela é apresentado de várias formas, como a garantia do conhecimento geológico nacional, busca da autossuficiência e desenvolvimento da tecnologia de energia nuclear e de radioisótopos, domínio do ciclo do combustível nuclear entre outros, conforme destaques exemplificativos:

Art. 1º A Política Nuclear Brasileira tem por finalidade orientar o planejamento, as ações e as atividades nucleares e radioativas no País, em observância à soberania nacional, com vistas ao desenvolvimento, à proteção da saúde humana e do meio ambiente.

(...)

Art. 3º São princípios da Política Nuclear Brasileira:

(...)

IV - o domínio da tecnologia relativa ao ciclo do combustível nuclear;

(...)

Art. 4º São diretrizes da Política Nuclear Brasileira:

I - a busca da autonomia tecnológica nacional;

(...)

III - o incentivo à agregação de valor nas cadeias produtivas relacionadas ao setor, em especial, aos produtos destinados à exportação; e

IV - o estímulo à sustentabilidade econômica dos projetos no setor nuclear.

Art. 5º São objetivos da Política Nuclear Brasileira:

(...)

VIII - fomentar a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação da tecnologia nuclear;

(...)

XII - assegurar o recurso geológico estratégico de minério nuclear e o estoque estratégico de material nuclear;

XIII - garantir a autonomia na produção do combustível nuclear, em escala industrial e em todas as etapas do seu ciclo, com vistas a assegurar o suprimento da demanda interna;

XIV - promover a autossuficiência nacional na produção e no fornecimento de radioisótopos e a sua exportação;

(...)

Art. 6º São objetivos específicos do setor de mineração nuclear:

I - estimular o levantamento geológico, no País, destinado à identificação e à determinação das ocorrências de minerais nucleares;

(...)

Art. 12. O desenvolvimento da tecnologia nuclear será continuamente estimulado, por meio da manutenção e da ampliação das cooperações nos âmbitos interno e externo.

O interesse nacional também pode ser justificado ao se analisar a cadeia da indústria nuclear. Segundo dados da Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Atividades Nucleares (ABDAN), anualmente a cadeia nuclear movimenta recursos da ordem de U\$\$ 250 bilhões em todo o mundo. O Brasil possui uma das maiores reservas de urânio e as usinas de Angra 1 e 2 têm capacidade de atender cerca de 2,5% da carga do Sistema Interligado Nacional (SIN)⁸.

Ademais, o decreto expõe que o Estado brasileiro quer valer-se do uso desse recurso nuclear presente no solo brasileiro. Para tanto, é necessário expandir sua produção – desde a mineração à geração de energia nas usinas term nucleares. Conforme consta na página das Indústrias Nucleares do Brasil (INB), atualmente

⁸ ABDAN. “Importância da Energia Nuclear no Brasil”. Disponível em: <http://twixar.me/cgqn> . Acesso em 28/05/2019.

apenas a mina de Caetité-Bahia encontra-se em operação (início em 1998), com uma reserva estimada de 100.000 toneladas de urânio⁹.

O interesse nacional aplicado ao Decreto nº 9.600/2018 fica demonstrado no plano de expansão do uso desse recurso. O Projeto Santa Quitéria, mina localizada no Ceará, ainda em fase de projeto, será utilizada para aumentar a oferta de material nuclear às usinas de Angra, em complemento com a mina do interior da Bahia.

Santa Quitéria tem o objetivo de explorar dois produtos: fosfato e urânio. Atualmente encontra-se em fase de licenciamento ambiental. Destaca-se que o projeto foi questionado por uma Ação Civil Pública (Tribunal Regional Federal da 5ª Região - Apelação Cível 516042-CE), uma vez que o licenciamento ambiental outorgado partiu de um agente ambiental estadual (SEMACE), e não do IBAMA, representando o Governo Federal, e conforme manda a Constituição – art. 21, XXIII, bem como a resolução CONAMA nº 237/97 – art. 4º, IV.

A justificativa da SEMACE para proceder com o licenciamento estadual, sem considerar a competência do IBAMA, foi de que a produção do urânio seria de 0,6% da quantidade de fosfato produzida. Entretanto, devido à riqueza mineral dessa região, apenas esse pequeno percentual seria corresponde a quase o dobro produzido pela mina de Caetité. Dessa forma, é indubitável a relevância desse projeto para o Programa Nuclear Brasileiro, bem como é irrefutável a competência do IBAMA para lidar com o licenciamento ambiental neste caso.

Com relação ao interesse do Governo em finalizar as etapas de licenciamento do Projeto de Santa Quitéria, um dos motivos é a situação da obra de Angra 3, que está cerca de 60% pronta e com previsão de lançamento de edital para parcerias ainda no final de 2019. A previsão é que essa usina comece a gerar energia com fins comerciais em janeiro de 2026.

Ressalta-se que o planejamento energético brasileiro prevê 4 *gigawatts* de energia elétrica advindas do setor nuclear, o que demandará construção de novas usinas nucleares no país. Conforme afirmação do ministro de Minas e Energia, o

⁹ INB. “Onde ficam as unidades produtoras de urânio no Brasil?” Disponível em: <http://twixar.me/SJzn> Acesso em 28/05/2019.

modelo de parceria com a iniciativa privada que acontecerá com Angra 3 será utilizado para as futuras usinas no país.¹⁰

Com a finalização de Angra 3, metade de toda energia do estado do Rio de Janeiro será de matriz nuclear.¹¹

Percebe-se, portanto, a necessidade urgente do material nuclear – o minério de urânio, para que este possa servir de matéria prima para o abastecimento das usinas nucleares, fazendo com que esse tipo de energia no Brasil cresça, diversificando a matriz energética nacional¹², tornando o país menos dependente dos recursos hídricos¹³, e promovendo toda a cadeia da indústria nuclear.

2.2. PRINCÍPIO DA SOBERANIA PERMANENTE SOBRE OS RECURSOS NATURAIS

Conforme pontua o professor Adriano Trindade (2009. p. 60-61), o princípio da soberania permanente sobre os recursos naturais tem importante relação com reivindicações de ex-colônias, no âmbito da Assembleia Geral das Nações Unidas, no período do pós-segunda guerra mundial. Mais precisamente em 1952, as resoluções nº 523 e nº 626 foram aprovadas, e ambas tratavam do direito de exploração dos recursos, sem discutir de fato a questão da soberania.

(...) as Resoluções centravam-se apenas no direito de explorar livremente os recursos, sem tratar da soberania propriamente dita. Ainda assim, propugnavam ser esse um direito dos povos, demonstrando que o aproveitamento dos recursos naturais deveria ser realizado em benefício dos povos, e não dos Estados". (Trindade. 2009. p. 60)

¹⁰ Agência Brasil. "Modelo para retomar obra de Angra 3 servirá para próximas usinas". Disponível em: <http://twixar.me/pQm1> Acesso em 08/07/2019.

¹¹ Eletronuclear. Angra 3. Disponível em: <http://twixar.me/yQm1>. Acesso em 08/07/2019.

¹² Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), atualmente cerca de 60% da matriz energética nacional é de origem hídrica, contra apenas 1,15% de energia nuclear. Disponível em: <http://twixar.me/4Szn> . Acesso em 28/05/2019

¹³ A dependência dos recursos hídricos tem impacto direto na oferta, e por consequência valores aplicados nas tarifas energéticas. Exemplo disto é a política de cobrança por meio das bandeiras tarifárias, as quais "indicam se haverá ou não acréscimo no valor da energia a ser repassada ao consumidor final, em função das condições de geração de eletricidade". Disponível em: <http://twixar.me/cSzn> Acesso em 28/05/2019

Posteriormente, com a Resolução nº 1.803 da Assembleia Geral das Nações Unidas, no ano de 1962, há a chancela do princípio da soberania permanente sobre os recursos naturais. Como se observa em partes transcritas da referida resolução, há um claro posicionamento dos Estados-membros no sentido de considerarem a exploração dos recursos naturais um fator para o desenvolvimento:

A Assembleia Geral,

Recordando suas resoluções 523 (VI) de 12 de janeiro de 1952 e 626 (VII) de 21 de dezembro de 1952,

Tendo presente o disposto em sua resolução 1314 (XIII) de 12 de dezembro de 1958, pela qual criou a Comissão de Soberania Permanente Sobre os Recursos Naturais para que esta realizasse um estudo completo da situação da soberania permanente sobre recursos e riquezas naturais como elemento básico do direito da livre determinação, reformulando recomendações se for o caso, também resolveu estudar profundamente a questão sobre a soberania permanente dos povos e das nações sobre suas riquezas e recursos naturais, levando-se em conta os direitos e deveres dos Estados em virtude do direito internacional e a importância de fomentar a cooperação internacional no desenvolvimento econômico dos países em vias de desenvolvimento (...)

Declara o seguinte:

1. O direito dos povos e das nações a soberania permanente sobre suas riquezas e recursos naturais deve ser exercido com interesse do desenvolvimento nacional e bem-estar do povo do respectivo Estado.

(...)

5. O exercício livre e proveitoso da soberania dos povos e das nações sobre seus recursos naturais deve ser fomentado de acordo com o mútuo respeito entre os estados baseados em sua igualdade soberana.

6. A cooperação internacional no desenvolvimento econômico dos países em vias de desenvolvimento, se consistir em investimentos de capitais, públicos ou privados, troca de bens e serviços, assistência técnica ou troca de informações científicas, será de tal natureza que favoreça os interesses de desenvolvimento nacional independente desses países e estará baseada no respeito à soberania sobre suas riquezas e recursos naturais.

Como bem recorda Trindade (2009), podemos encontrar a aplicação desse princípio no já citado art. 176, § 1º da Constituição Federal, quando este determina que os recursos minerais, além de pertencerem à União, deverão ser explorados seguindo o interesse nacional.

Importante destacar a observação que o autor faz na sequência, ressaltando que a soberania sobre os recursos naturais garantida aos Estados tem um caráter amplo, no sentido de a Administração Pública outorgar o direito aos seus recursos naturais à particulares, tendo em vista o ganho à coletividade quando a lavra está em operação, Trindade (2009, p. 62) expõe que:

Ao exercer essa soberania, a União, por um lado, outorga a particulares autorizações e concessões para a exploração de recursos minerais, mas, por outro lado, fiscaliza a execução dessas atividades e exige contrapartidas em termos de eficiência, de aspectos ambientais e financeiros.

Como se vê, o princípio da soberania permanente sobre os recursos naturais, historicamente, reporta à ideia de explorar para desenvolver, bem como se relaciona fortemente com o princípio do interesse nacional.

No Decreto nº 9.600/2018, pode-se inferir que os artigos abordados no item anterior também se aplicam, de forma geral, a este princípio. Portanto, além dos já mencionados, temos como os seguintes artigos que sustentam a aplicação do princípio da soberania permanente sobre os recursos naturais no decreto da Política Nuclear Brasileira:

Art. 3º São princípios da Política Nuclear Brasileira:

(...)

V - o emprego da tecnologia nuclear como ferramenta para o desenvolvimento nacional e o bem-estar da sociedade.

Art. 5º São objetivos da Política Nuclear Brasileira:

(...)

II - atender às decisões futuras do setor energético quanto ao fornecimento de energia limpa e firme, por meio da geração nucleoeletrica;

Interessante observar que o Brasil expõe no Decreto nº 9.600/2018 a finalidade da sua política nuclear, e consequentemente dos recursos minerais nucleares - uma vez que só é possível haver o programa com a matéria-prima mineral. Tal finalidade é a do fomento do uso da energia nuclear, valendo-se da exploração dos recursos

minerais dessa natureza. Essa escolha política¹⁴ é a própria fundamentação do decreto em estudo. Caso a escolha fosse por não fomentar a energia nuclear, ou resguardar as reservas de minerais nucleares para gerações futuras, esse dispositivo legal não seria integrado ao arcabouço normativo brasileiro.

Transpassado o objetivo do fomento a esse setor mineral, outra finalidade que podemos observar no Decreto nº 9.600/2018 é fundamentalmente pacífica, portanto, constata-se que o direito de soberania permanente sobre os recursos naturais, de natureza nuclear, foi colocado rechaçando-se a finalidade bélica, conforme evidenciam os seguintes trechos:

Art. 3º São princípios da Política Nuclear Brasileira:

I - o uso da tecnologia nuclear, para fins pacíficos, conforme estabelecido na Constituição;

Art. 4º São diretrizes da Política Nuclear Brasileira:

(...)

II - a cooperação internacional para o uso pacífico da tecnologia nuclear;

Art. 5º São objetivos da Política Nuclear Brasileira:

(...)

VI - reforçar o posicionamento do País em favor do desarmamento e da não proliferação de artefatos nucleares;

A escolha pela finalidade pacífica será tratada posteriormente, e com mais detalhes, no princípio da função social.

¹⁴ Sobre escolha política do uso da energia nuclear, indica-se o artigo escrito pela professora Gabriela Lima do Grupo de Estudos em Direito, Recursos Naturais e Sustentabilidade da Universidade de Brasília (GERN/UnB): “A Responsabilidade Civil Nuclear como Instrumento para a Teoria Política Da “Nova Economia Do Bem-Estar”: uma Análise Econômica do Direito com base no acidente nuclear de Fukushima. No trabalho, a professora discorre sobre a escolha política do uso da energia nuclear por meio da Nova-Economia do bem-estar e outros aspectos normativos. Segundo a autora, a análise econômica da Direito auxilia na relação entre o interesse público e o alcance do bem maior para a sociedade. Sendo a atividade nuclear uma atividade de grandes riscos, a forma de se “corrigir” essa lacuna que vai de encontro ao bem-estar social é a reparação civil. Ocorre que, conforme crítica exposta pela autora, a despeito da responsabilidade civil ser objetiva nos casos de acidentes nucleares, não são analisadas as condições e fatores subjetivos das vítimas – fato este que põe em discussão a eficácia das compensações, nestes casos. Disponível em: <http://twixar.me/WMm1>. Acessado em 08/07/2019.

2.3. PRINCÍPIO DA DUALIDADE DA PROPRIEDADE

Como já fora visto, o artigo 176 § 1º da Constituição Federal determina que “As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo (...) e pertencem à União (...)”.

Interessante observar que até se chegar à concepção atual, os recursos minerais no Brasil estiveram sujeitos a diversos regimes jurídicos e regramentos que estipularam tratativas diferenciadas para seus aproveitamentos. De forma geral temos os seguintes sistemas: Regaliano, Dominial, Acesso e Concessão.

Esteves; Serra (2012), descrevem bem as características e particularidades de cada um desses sistemas. Em seguida, serão apresentados de forma sucinta.

2.3.1. SISTEMA REGALIANO

O sistema Regaliano esteve presente no período Colonial do Brasil, sendo, portanto, fruto de legislações que tendiam a visar o maior proveito à metrópole europeia, e não a colônia sul-americana. Como descrevem Esteves; Serra (2012), a “Regalia” é um conceito medieval, o qual determina que o direito ao subsolo das terras pertencia ao soberano monarca.

Durante o período colonial, tendo em vista o interesse de Portugal em explorar as riquezas minerais da colônia, as normas eram basicamente importadas dos ordenamentos lusitanos, sendo estas focadas no controle fiscal e exploratório, sem viés algum de se buscar uma organização ou regulamentação da atividade mineira na localidade.

2.3.2. SISTEMA DOMINIAL

O marco do sistema dominial é a Lei de 20 de outubro de 1823, a qual determinava que as leis anteriores editadas pela metrópole passariam a ter o Estado, neste caso brasileiro, uma vez que ocorreu após a declaração de independência, como o polo jurídico que fora ocupado por Portugal. Na prática isso significava que o subsolo, o qual anteriormente pertencia à Coroa portuguesa, agora era de domínio do

Estado brasileiro. Ressalta-se que, assim como o sistema de Acesso, no Dominial o solo e subsolo além de não se confundirem, eram de propriedade do dono da terra. A diferença é que na Acesso, no caso de existência de recursos minerais, estes seriam do proprietário, enquanto que no Dominial, os recursos seriam da União, conforme exposto por Esteves; Serra (2012).

2.3.3. SISTEMA DE ACESSÃO

Conforme foi exposto, o sistema de acesso diferencia o solo do subsolo, entretanto diferenciando-se do Dominial, no sentido de que os recursos minerais seriam do proprietário da terra. Conforme apresentam Esteves; Serra (2012, p. 23-24), “(...) partindo-se da premissa que a mina é bem acessório da superfície, tem-se que o dono do solo é dono do subsolo.”

Esse sistema teve início nos primórdios da república no Brasil, e sofreu influência do individualismo jurídico.

Esteves; Serra. (2012) ainda pontuam uma importante observação entre a relação do sistema de acesso e a produção mineral nacional:

Em razão do sistema de acesso ter subordinado o aproveitamento mineral à vontade do proprietário do solo, durante sua vigência assistiu-se a uma baixa da produção mineral no Brasil.

2.3.4. SISTEMA DA CONCESSÃO

A Constituição de 1934 resgata ao Estado a propriedade do bem mineral, notando-se que o sistema de concessão estruturado teve influência de ideias de forte interesse nacional vigentes à época. O art. 119, § 1º da referida Constituição demonstra o sistema adotado e o teor nacionalista imputado aos recursos minerais.

Art. 119 - O aproveitamento industrial das minas e das jazidas minerais, bem como das águas e da energia hidráulica, ainda que de propriedade privada, depende de autorização ou concessão federal, na forma da lei.

§ 1º - As autorizações ou concessões serão conferidas exclusivamente a brasileiros ou a empresas organizadas no Brasil, ressalvada ao proprietário preferência na exploração ou co-participação nos lucros.

Portanto, vê-se que no sistema de concessão os recursos naturais são do Estado, e cabe a este conceder aos interessados a autorização para explorá-los. Como lecionam Esteves; Serra (2012, p. 24), “as constituições posteriores mantiveram esse sistema regulatório, a despeito de trazerem, algumas vezes, regras diferenciadas”.

Como foi dito, esse é o sistema que vigora no Brasil. Importante ressaltar que nessa seara, a Constituição de 1988 sofreu uma relevante mudança, no que diz respeito ao titular demandante da exploração mineral. O art. 176, § 1º, em sua redação original trazia que:

§ 1º A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais a que se refere o "caput" deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa brasileira de capital nacional, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas.

Já a alteração dada, no contexto do neoliberalismo da década de 90, permitiu que capital estrangeiro pudesse atuar mais ativamente no setor do extrativismo mineral. A nova redação disposta pela Emenda Constitucional nº 6 de 1995 fez com que a redação ficasse da seguinte forma:

§ 1º A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais a que se refere o "caput" deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas.

Cumpra destacar que a dualidade da propriedade trouxe uma nova concepção jurídica muito além do que diz respeito à relação solo e subsolo. Como adequadamente pondera o Trindade (2009, p. 65):

A dualidade diz respeito à propriedade do solo e dos recursos minerais, e não ao binômio solo-subsolo. (...) Portanto, mesmo naquelas situações em que os recursos minerais afloram à superfície, esses recursos constituirão propriedade distinta do solo e estarão sujeitos ao regime do Direito Minerário.

No Decreto nº 9.600/2018, o princípio da dualidade da propriedade não é observado de forma tão nítida. Entretanto, como foi exposto, verifica-se que a questão do solo e do subsolo, quando da ocorrência de recursos minerais, é basilar para todo o sistema de concessão - em vigor na constituição atual.

Em outras palavras, a dualidade da propriedade é o princípio que legitima que a União possa exigir os direitos aos recursos, neste caso nucleares.

Essa exigência não encontra respaldo específico no decreto da Política Nuclear Brasileira, mas podemos identificá-la de forma subsidiária e clara no Código de Mineração:

Art 90. Quando se verificar em jazida em lavra a concorrência de minerais radioativos ou apropriados ao aproveitamento dos misteres da produção de energia nuclear, a concessão, só será mantida caso o valor econômico da substância mineral, objeto do decreto de lavra, seja superior ao dos minerais nucleares que contiver.

(...)

§ 2º Quando a inesperada ocorrência de minerais radioativos e nucleares associados suscetíveis de aproveitamento econômico predominar sobre a substância mineral constante do título de lavra, a mina poderá ser desapropriada.

§ 3º Os titulares de autorizações de pesquisa, ou de concessões de lavra, são obrigados a comunicar, ao Ministério das Minas e Energia, qualquer descoberta que tenham feito de minerais radioativos ou nucleares associados à substância mineral mencionada respectivo título, sob pena de sanções.

A Constituição de 1988, também vai ao encontro do mandamento supracitado, ao estabelecer o monopólio da União sobre a pesquisa e a lavra dos minerais nucleares, conforme disposto no art. 177, V.

Dessa forma, o trecho do Decreto nº 9.600/2018, que ao menos indiretamente, ou de forma implícita, se aproxima dos mandamentos constitucionais e infraconstitucionais que abordam a dualidade da propriedade, é o art. 5º, XI, conforme se observa:

Art. 5º São objetivos da Política Nuclear Brasileira:

(...)

XI - incentivar a produção nacional de minérios nucleares e de seus subprodutos, inclusive nas ocorrências associadas a outros bens minerais, com vistas ao atendimento da demanda interna e das exportações;

2.4. PRINCÍPIO DA PRIORIDADE

Uma prática utilizada na área minerária institucional é o repasse aos entes particulares dos riscos e custos da busca do minério, bem como sua lavra. Em contrapartida, o Estado, seguindo pré-requisitos definidos em lei, concede ou outorga aquela área. Isto é, o princípio da prioridade tem o condão de possibilitar o maior conhecimento geológico do país, autorizando terceiros a explorar áreas desconhecidas, ao tempo em que incentiva a exploração mineral, tornando assim o setor em constante movimento, conforme apresenta Trindade (2009).

O acesso ao bem mineral é um ponto relevante quando se estrutura a exploração dos recursos, uma vez que ele determina como e quando poderão os particulares ter acesso ao bem de domínio público. Nas palavras de Freire (2010, p. 80):

A lógica do sistema minerário preceitua que as áreas livres estão, em regra, à disposição de qualquer particular que vise a pesquisar determinado local, com fins a buscar a ocorrência de determinados recursos minerais. Assim, o princípio da prioridade preceitua que a outorga de direito de pesquisa, e posteriormente de lavra, deve respeitar a ordem de requisições feitas pelos particulares junto ao poder concedente. A proteção do respeito à ordem de requisições gera o direito de prioridade, direito que este particular passa a fazer jus no momento em que demonstra ser o primeiro a requerer a pesquisa em determinada área.

Decerto, o Código de Mineração (Decreto-Lei nº 227/67) e o decreto que o regulamenta (nº 9.406/2018) trazem esse princípio de forma objetiva.

Código de Mineração:

Art. 11. Serão respeitados na aplicação dos regimes de Autorização, Licenciamento e Concessão:

a) o direito de prioridade à obtenção da autorização de pesquisa ou de registro de licença, atribuído ao interessado cujo requerimento tenha por objeto área considerada livre, para a finalidade pretendida, à data da protocolização do pedido no Departamento Nacional da Produção Mineral

(D.N.P.M), atendidos os demais requisitos cabíveis, estabelecidos neste Código;

Decreto que regulamenta o Código de Mineração (Decreto nº 9.406/2018):

Art. 7º Ao interessado cujo requerimento de direito minerário tenha por objeto área considerada livre para a finalidade pretendida na data da protocolização do requerimento na ANM é assegurado o direito de prioridade para a obtenção do título minerário, atendidos os demais requisitos estabelecidos no Decreto-Lei nº 227, de 1967 - Código de Mineração, neste Decreto e na legislação correlata.

Interessante observar o embasamento prático que esse princípio se coaduna, no sentido do incentivo à exploração mineral e ao fomento da descoberta consequentemente levar ao desenvolvimento mineral nacional, como pontua Trindade (2009).

Como a prioridade analisa apenas o fator cronológico, há críticas sobre esse sistema, no que tange à não obediência ao princípio do interesse público, uma vez que não há qualquer avaliação técnica sobre quem está requerendo aquele direito à pesquisa e lavra, como observa Lima (2011).

Além dessa falta de análise de técnica, outro problema encontrado é o desvirtuamento do princípio da prioridade, tornando-o um mecanismo para garantir cada vez mais novas áreas, muitas vezes sem o real interesse do minerador, conforme relatório de auditoria do TCU, apresentado no Acórdão nº 3072/201189:

[O chefe de fiscalização] acrescentou, ainda, que este elevado passivo é provocado, em parte, pela existência de interessados que não desejam ver seus processos concluídos, seja para postergar a implantação do empreendimento, devido a baixos preços do mineral ou espera da exaustão de outra mina em extração pelo titular, seja para manter a área sob seu domínio, com fins especulativos, impedindo que outros mineradores a pesquisem e explorem. Tal prática, afirma, não pode ser combatida pela Superintendência, pelo fato de esta não ter pessoal técnico suficiente para instrução de todos os processos.

Por fim, observa-se que essa sistemática encontra diferentes particularidades em diversos países: em Moçambique, o exercício de prioridade tem um “prazo” de uma hora. Ou seja, caso ocorra mais de um pedido para uma mesma determinada área dentro desse prazo, todos os requerimentos serão contemplados por esse princípio, sendo que o critério de desempate será a melhor oferta apresentada.

Na Suécia e África do Sul, o direito de prioridade tem duração de um dia, e na Índia, caso um pedido seja apresentado posteriormente, porém atendendo aos requisitos de experiência do requerente no ramo da mineração, sua capacidade financeira e a qualificação dos colaboradores da empresa, a este também será concedido o direito de prioridade, como mostra Lima (2011).

Assim como ocorreu na análise do princípio da dualidade da propriedade, este é intrínseco ao próprio direito minerário nacional, sendo árduo encontrar um trecho da nova política nuclear brasileira que corrobora de forma explícita esse princípio.

Conforme leitura do Decreto nº 9.600/2018, depreende-se do art. 1º que a finalidade do referido ordenamento é “orientar o planejamento, as ações e as atividades nucleares e radioativas no País, em observância à soberania nacional, com vistas ao desenvolvimento, à proteção da saúde humana e do meio ambiente”.

Posto isso, a legislação em análise, por apresentar aplicação da energia e minerais nucleares de forma ampla, não foca em esmiuçar conceitos já retratados de forma objetiva em outras legislações, como o princípio da prioridade, já retratados no art. 11º do Código de Mineração e art. 7º do decreto que o regulamentou, conforme ficou demonstrado acima.

2.5. PRINCÍPIO DA COMPATIBILIDADE AMBIENTAL

Uma das consequências inerentes à exploração dos recursos naturais é o impacto que ela causa no meio ambiente. Posto o nível de desgaste da mineração no meio, e, ao mesmo tempo, a dependência dessa atividade para a evolução tecnológica, econômica e social, resta ao ente explorador do recurso não abrir mão dessa prática, mas sim buscar formas de mitigar os efeitos danosos ao meio ambiente, conforme leciona Trindade (2009).

Destaca-se que o art. 225 § 2º da Constituição Federal determina que:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

(...)

§ 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.¹⁵

Mais adiante, especificamente sobre a localização das usinas nucleares - devido ao seu maior risco de contaminação, bem como demais características inerentes ao funcionamento desse tipo de indústria, o § 6º restringe como condição indispensável para instalação de usinas com reator nuclear, que sua localização seja estabelecida em lei federal.

Sobre a temática ambiental, um ponto de destaque é a questão da responsabilidade civil por danos nucleares, conforme disposto no art. 21, XXIII, “d” da Constituição Federal, Lei nº 6.453/1977 e Lei nº 6.938/1981.

A Carta Magna, no dispositivo supracitado, determina que “a responsabilidade civil por danos nucleares independe da existência de culpa”.

A Lei nº 6.453/1977, vai ao encontro da Constituição ao reafirmar a responsabilidade objetiva do operador de instalação nuclear, conforme se observa:

Art . 4º - Será exclusiva do operador da instalação nuclear, nos termos desta Lei, independentemente da existência de culpa, a responsabilidade civil pela reparação de dano nuclear causado por acidente nuclear:

I - ocorrido na instalação nuclear;

II - provocado por material nuclear procedente de instalação nuclear (...)

III - provocado por material nuclear enviado à instalação nuclear (...)

(...)

Art . 6º - Uma vez provado haver o dano resultado exclusivamente de culpa da vítima, o operador será exonerado, apenas em relação a ela, da obrigação de indenizar.

(...)

Art . 7º - O operador somente tem direito de regresso contra quem admitiu, por contrato escrito, o exercício desse direito, ou contra a pessoa física que, dolosamente, deu causa ao acidente.

(...)

¹⁵ Esse mandamento constitucional vai ao encontro do princípio do **Usuário Pagador**, o qual é exposto no art. 4º, VII da lei 6.938/1981: “A Política Nacional do Meio Ambiente visará: (...) à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Art . 13 - O operador da instalação nuclear é obrigado a manter seguro ou outra garantia financeira que cubra a sua responsabilidade pelas indenizações por danos nucleares.

(...)

Art . 15 - No caso de acidente provocado por material nuclear ilicitamente possuído ou utilizado e não relacionado a qualquer operador, os danos serão suportados pela União, até o limite fixado no artigo 9º, ressalvado o direito de regresso contra a pessoa que lhes deu causa.

(...)

Art . 17 - As indenizações pelos danos causados aos que trabalham com material nuclear ou em instalação nuclear serão reguladas pela legislação especial sobre acidentes do trabalho.

Interessante observar que a lei alarga a possibilidade de responsabilização, ao trazer que esta poderá ocorrer diante de acidente na própria instalação nuclear, ou fora dela, desde que haja a participação do material nuclear proveniente daquela instalação. Já ao que diz respeito à definição de dano nuclear e acidente nuclear, a Lei nº 6.453/1977 as trata de formas diferentes, porém complementares:

Art . 1º - Para os efeitos desta Lei considera-se:

(...)

VII - "dano nuclear", o dano pessoal ou material produzido como resultado direto ou indireto das propriedades radioativas, da sua combinação com as propriedades tóxicas ou com outras características dos materiais nucleares, que se encontrem em instalação nuclear, ou dela procedentes ou a ela enviados;

VIII - "acidente nuclear", o fato ou sucessão de fatos da mesma origem, que cause dano nuclear;

Art . 3º - Será também considerado dano nuclear o resultante de acidente nuclear combinado com outras causas, quando não se puderem distinguir os danos não nucleares.

A Lei nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, corrobora com os normativos acima, reforçando a responsabilidade independente de culpa nos casos de dano ambiental.

Art 14 - Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:

(...)

§ 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.

No que diz respeito aos julgados dos tribunais superiores sobre danos ambientais, é possível observar a aplicação desses dispositivos apresentados como a teoria do Risco Integral. Cavalieri Filho (2004, p. 240-241) apresenta essa corrente teórica da seguinte forma: “(...) modalidade extremada da doutrina do risco para justificar o dever de indenizar mesmo nos casos de culpa exclusiva da vítima, fato de terceiro, caso fortuito ou força maior”.

Com relação aos julgados, no âmbito do Superior Tribunal de Justiça¹⁶, temos:

A responsabilidade por dano ambiental é objetiva, informada pela teoria do risco integral, sendo o nexo de causalidade o fator aglutinante que permite que o risco se integre na unidade do ato (REsp nº 1.374.284/MG);

e,

Em que pese a responsabilidade por dano ambiental seja objetiva (e lastreada pela teoria do risco integral), faz-se imprescindível, para a configuração do dever de indenizar, a demonstração da existência de nexo de causalidade apto a vincular o resultado lesivo efetivamente verificado ao comportamento (comissivo ou omissivo) daquele a quem se repute a condição de agente causador (REsp nº 1.596.081/PR)

O Decreto nº 9.406/2018, que regulamenta o Código de Mineração, delega ao agente minerador o dever de recuperar as áreas que sofreram impacto com a atividade, conforme demonstra o Art. 5º, § 2º, “O exercício da atividade de mineração

¹⁶ Além desses exemplos, há outros precedentes como: AgRg no AREsp 153797/SP, Rel. Ministro MARCO BUZZI, QUARTA TURMA, julgado em 05/06/2014, DJe 16/06/2014; REsp 1373788/SP, Rel. Ministro PAULO DE TARSO SANSEVERINO, TERCEIRA TURMA, julgado em 06/05/2014, DJe 20/05/2014; AgRg no REsp 1412664/SP, Rel. Ministro RAUL ARAÚJO, QUARTA TURMA, julgado em 11/02/2014, DJe 11/03/2014; AgRg no AREsp 273058/PR, Rel. Ministro ANTONIO CARLOS FERREIRA, QUARTA TURMA, julgado em 09/04/2013, DJe 17/04/2013; AgRg no AREsp 119624/PR, Rel. Ministro RICARDO VILLAS BÔAS CUEVA, TERCEIRA TURMA, julgado em 06/12/2012, DJe 13/12/2012; REsp 1114398/PR, Rel. Ministro SIDNEI BENETI, SEGUNDA SEÇÃO, julgado em 08/02/2012.

implica a responsabilidade do minerador pela recuperação ambiental das áreas degradadas”.

Percebe-se pelos fragmentos expostos que o tratamento dado ao gerenciamento de riscos na seara nuclear é bastante rigoroso, configurado pela teoria do Risco Integral, a qual defende que basta haver o dano e o nexo causal para que a responsabilidade seja imputada ao agente causador. Ou seja, nesse caso são dispensados os demais elementos, como o caso fortuito e força maior, culpa exclusiva da vítima e fato de terceiro.

Portanto, pelo exposto, verifica-se que o Decreto nº 9.600/2018, no que se refere ao princípio da compatibilidade ambiental, tem muita vinculação a regramentos constitucionais e infraconstitucionais, os quais regem a preservação ambiental e as consequências quando da ocorrência de acidente nuclear – sendo o Risco Integral um fator quem vem sendo cada vez mais aplicado nas cortes, difundido na doutrina e reiterado pelas legislações.

Analisando mais especificamente, tem-se que a Política Nuclear Brasileira apresenta em um de seus dispositivos a definição de segurança nuclear, que, por sua vez, está diretamente ligada ao princípio da compatibilidade ambiental:

Art. 2º Para fins do disposto neste Decreto, considera-se:

(...)

XVI - segurança nuclear - conjunto de atividades relacionadas à obtenção de condições operacionais, prevenção e controle de acidentes ou à mitigação dos impactos destes, que resulta em proteção de indivíduos expostos, do público e do meio ambiente contra os riscos indevidos da radiação, obtida por meio de um conjunto de medidas de caráter técnico e administrativo, incluídas no projeto, na construção, no comissionamento, na operação, na manutenção e no descomissionamento de uma instalação.

Com relação à ocorrência de acidentes nucleares, o referido decreto atribui ao Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro (SIPRON) a responsabilidade de coordenação, a fim de mitigar os efeitos sobre o meio ambiente:

Art. 10. O Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro - Sipron tem as seguintes atribuições:

(...)

III - planejar e coordenar as ações, em situações de emergência nuclear, que tenham como objetivo proteger:

(...)

b) a população e o meio ambiente situados nas proximidades das instalações nucleares;

No que diz respeito aos rejeitos radioativos, tema que tem muita relação com a compatibilidade ambiental, o decreto em tela trata que são objetivos da Política Nuclear Brasileira “Art. 5º, XIX - garantir o gerenciamento seguro dos rejeitos radioativos”, e “Art. 6º, IV - incentivar o aproveitamento de resíduos gerados pela atividade de mineração que contenham elementos nucleares”.

Mais à frente, o mesmo normativo expõe novamente sua preocupação com o gerenciamento dos resíduos radioativos:

Art. 13. A destinação dos rejeitos radioativos produzidos no País, incluídos a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos radioativos, observará o disposto na Lei nº 10.308, de 20 de novembro de 2001¹⁷.

Art. 14. O combustível nuclear usado será armazenado em local apropriado, com vistas ao aproveitamento futuro do material reutilizável.

2.6. PRINCÍPIO DA FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE MINERAL

O art. 5º, XXIII da Constituição Federal determina que a propriedade deverá atender sua função social. Posteriormente, no capítulo “Dos Princípios Gerais da Atividade Econômica”, o art. 170, III reforça esse princípio.

Trindade (2009) descreve a função social aplicada à mineração como um dever compartilhado entre o Estado e o particular, no qual ambos desempenham papéis complementares no sentido de atender o interesse nacional. Enquanto o Estado deve

¹⁷ A Lei nº 10.308/2001 “dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências”.

fomentar e tornar menos burocrático os processos de acesso aos bens minerários sob sua guarda, além de cumprir com a fiscalização e normatização da atividade; o particular, ao buscar o recurso mineral irá prover o conhecimento geológico, bem como no momento da lavra transformará a potencialidade de riqueza incrustada no solo em riqueza de fato.

Outro ponto importante que o autor destaca é a condição de não renovação do recurso mineral, o que torna a análise da exploração e aproveitamento mais complexos - tornando-se necessário ter em mente questões políticas, econômicas, ambientais, entre outros, consequentemente estabelecendo que a função social seja um fator indispensável a ser observado.

Percebe-se, pelas ideias do autor, que o princípio da função social é um meio compartilhado entre o particular que explora os recursos naturais e o Estado para satisfazer o Princípio do Interesse Nacional.

O primeiro deve atender a demanda da matéria-prima para a indústria, explorando o recurso sustentável ambientalmente, provendo conhecimento geológico para o país, gerando empregos, desenvolvendo a cadeia produtiva pela circulação de renda e necessidade de serviços, entre outros.

O Estado, por sua vez, além de prover o acesso à exploração dos recursos minerais, tem o dever de fiscalizar a atividade, no sentido de garantir que o interesse nacional sempre esteja sobreposto ao particular.

Analisando o Decreto nº 9.600/2018, depreende-se que este, em vários momentos, exprime que a função social dessa legislação é o uso pacífico da energia nuclear e a busca pelo domínio do ciclo do combustível atômico.

O uso pacífico, apresentado nos art. 2º, X; 3º, I; 4º, II tem respaldo constitucional:

Art. 21. Compete à União:

(...)

XXIII - explorar os serviços e instalações nucleares de qualquer natureza e exercer monopólio estatal sobre a pesquisa, a lavra, o enriquecimento e reprocessamento, a industrialização e o comércio de minérios nucleares e seus derivados, atendidos os seguintes princípios e condições:

a) toda atividade nuclear em território nacional somente será admitida para fins pacíficos e mediante aprovação do Congresso Nacional;

No mesmo sentido, a política internacional brasileira vai ao encontro da função social estabelecida pela energia nuclear no país, conforme indica o Ministério de Relações Exteriores¹⁸:

O Brasil tem firme compromisso com a não proliferação. Além do TNP (Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares), também é parte do Tratado para a Proscrição de Armas Nucleares na América Latina e no Caribe (Tratado de Tlatelolco) e do Tratado de Proibição Completa dos Testes Nucleares. (...)

O Programa Nuclear Brasileiro se submete, desde dezembro de 1991, às regras da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) e da Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (ABACC).

AABACC possui especial relevância para a política nuclear brasileira. Em 18 de julho de 1991, Brasil e Argentina assinaram o Acordo para o Uso Exclusivamente Pacífico da Energia Nuclear, por meio do qual renunciaram conjuntamente ao desenvolvimento, à posse e ao uso das armas nucleares e afirmaram seu compromisso inequívoco com o uso exclusivamente pacífico da energia nuclear. (...)

Por ocasião do último Dia Internacional para a Eliminação Total das Armas Nucleares (26 de setembro de 2018), os estados membros da Organismo para a Proscrição das Armas Nucleares na América Latina e no Caribe (OPANAL) emitiram Declaração Conjunta, na qual chamam a atenção para a adoção e recordam a abertura para assinatura do Tratado para a Proibição de Armas Nucleares (TPAN), que proíbe a posse, o desenvolvimento, a produção, a aquisição, o teste, o armazenamento, a transferência, o uso ou a ameaça do uso de armas nucleares ou outros artefatos explosivos nucleares. (...)

O TPAN supre lacuna legal existente no direito internacional, que não contava com norma legal explicitamente proibitiva das armas nucleares. O Brasil foi o primeiro país a assinar o Tratado, que se encontra em processo de ratificação.

Outra função social presente no decreto em análise está representada no inciso V do art. 3º, ao estabelecer que um dos princípios da Política Nuclear Brasileira é “o emprego da tecnologia nuclear como ferramenta para o desenvolvimento nacional e o bem-estar da sociedade”.

Quando se pensa em desenvolvimento nacional ao lado de bem-estar da sociedade, dois fatores que se concatenam são, respectivamente, empregabilidade e saúde.

Segundo o relatório “Perspectivas Sociais e de Emprego no Mundo 2018” elaborado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), da previsão dos

¹⁸ MRE. “Desarmamento nuclear e não proliferação”. Disponível em: <http://twixar.me/XWzn> . Acesso em 29/05/2019.

empregos que serão gerados no mundo até 2030, a energia nuclear terá o segundo maior percentual de aumento, perdendo apenas para a energia eólica.¹⁹

Destaca-se que na seara da empregabilidade, o decreto em estudo faz apontamentos para a promoção dos recursos humanos no campo nuclear, desde a busca por criação de postos de trabalho, até a permanente capacitação dos empregados do setor, inclusive por meio de intercâmbio científico-profissional, conforme destaques:

Art. 5º São objetivos da Política Nuclear Brasileira:

(...)

XV - incentivar a formação continuada de recursos humanos necessários ao desenvolvimento da tecnologia nuclear e a sua fixação nesse setor;

XVI - fomentar a formação inicial e continuada, a fixação e a otimização da gestão dos recursos humanos para o setor nuclear brasileiro, com vistas à preservação do conhecimento obtido e à manutenção da segurança e da capacidade operacional desse setor;

XVII - estimular a capacitação técnico-científica e industrial compatível com as necessidades do setor nuclear;

XVIII - incentivar o planejamento e a execução de projetos destinados ao setor nuclear, com vistas a garantir a fixação e a otimização do capital intelectual formado no País;

(...)

Art. 12. O desenvolvimento da tecnologia nuclear será continuamente estimulado, por meio da manutenção e da ampliação das cooperações nos âmbitos interno e externo.

Com relação à saúde, corroborando com o art. 3º, V supracitado, o Decreto nº 9.600/2018 novamente traz o uso medicinal da tecnologia nuclear como uma forma de cumprir a função social desse dispositivo legal, conforme se observa:

Art. 5º São objetivos da Política Nuclear Brasileira:

(...)

¹⁹ ABDAN. “OIT aponta que as energias eólicas e nuclear são as que vão criar mais empregos no mundo até 2030”. Disponível em: <http://twixar.me/RZ5n> Acesso em 30/05/2019.

V - ampliar o uso médico da tecnologia nuclear como ferramenta para a melhoria da saúde da população;

Segundo o relatório “Importância da Energia Nuclear no Brasil” elaborado pela ABDAN (2018, p.16), a medicina nuclear utiliza os elementos nucleares em “(...) diagnósticos por imagem com contraste por elemento nuclear de diversos órgãos (...). Além disso, em procedimentos de cura e mitigadores da dor como o caso de pacientes com metástase”²⁰.

Uma importante mudança na legislação do tema foi causada pela Emenda Constitucional nº 49/2006. A modificação constitucional se deu no sentido de alterar a alínea “b” e acrescentar a alínea “c” ao inciso XXIII do caput do art. 21, bem como modificar o inciso V do caput do art. 177 da Constituição.

Em termos práticos, essas mudanças retiraram o monopólio da União sobre a produção, comercialização e utilização de radioisótopos de meia-vida curta, para usos médicos, agrícolas e industriais, conforme se demonstra:

Art. 21. Compete à União:

(...)

b) sob regime de permissão, são autorizadas a comercialização e a utilização de radioisótopos para a pesquisa e usos médicos, agrícolas e industriais;
c) sob regime de permissão, são autorizadas a produção, comercialização e utilização de radioisótopos de meia-vida igual ou inferior a duas horas;

Art. 177. Constituem monopólio da União:

(...)

V - a pesquisa, a lavra, o enriquecimento, o reprocessamento, a industrialização e o comércio de minérios e minerais nucleares e seus derivados, com exceção dos radioisótopos cuja produção, comercialização e utilização poderão ser autorizadas sob regime de permissão, conforme as alíneas b e c do inciso XXIII do caput do art. 21 desta Constituição Federal.

²⁰ ABDAN. “Importância da Energia Nuclear no Brasil” . Disponível em: <http://twixar.me/cgqn> . Acesso em 28/05/2019.

A mudança normativa dos radiofármacos²¹ foi uma alteração significativa na flexibilização de substâncias radioativas, pois, como se demonstrou, a medicina nuclear é beneficiada com maior disposição de matéria-prima para a utilização de seus procedimentos clínicos.

O contraponto a esta mudança é que é, conforme art. 21 alíneas “b” e “c”, a Emenda Constitucional nº 49/2006 apresentou a liberação do monopólio de radioisótopos somente no regime de permissão. Consoante com a Lei nº 8.987/1995, a qual dispõe sobre o regime de permissão da prestação de serviços públicos, observa-se que esse tipo de regime carrega consigo um grau de discricionariedade estatal que tem o condão de cessar unilateralmente a permissão do ente particular.

Art. 40. A permissão de serviço público será formalizada mediante contrato de adesão, que observará os termos desta Lei, das demais normas pertinentes e do edital de licitação, inclusive quanto à precariedade e à revogabilidade unilateral do contrato pelo poder concedente.

Por fim, ao se falar em saúde, além do aspecto mais individual, como se deu com a flexibilização do monopólio de radiofármacos, conforme apresentado acima, outro fator é o da saúde em termos coletivos, em consonância com a última parte do art. 3º, V do art. 3º V: “bem-estar da sociedade”.

Conforme dados apresentados pela ABDAN, em termos de emissão de dióxido de carbono por *gigawatt*-hora, a energia nuclear se destaca como fonte pouco poluidora²²:

²¹ “Pela definição, radiofármacos são compostos radioativos para o uso in vivo no diagnóstico e terapia de desordens humanas. Esta definição inclui “kits frios”, os quais são compostos não-radioativos que são radioativamente marcados imediatamente antes da aplicação. Esta abordagem é frequentemente usada com isótopos que possuem uma meia-vida relativamente curta, como o tecnécio-99m.” Pharmaceuticals. “Medicina Nuclear”. Disponível em: <http://twixar.me/VF5n> Acesso em 30/05/2019.

²² ABDAN. “Importância da Energia Nuclear no Brasil” . Disponível em: <http://twixar.me/cgqn> . Acesso em 28/05/2019.



Figura 1 - Emissões de Dióxido de Carbono por fonte de geração de energia elétrica - Toneladas equivalentes de CO₂ por GWh gerado

Por fim, uma função social ainda inerente às mudanças trazidas e buscadas pelo Decreto nº 9.600/2018 é levar ao conhecimento da população brasileira das atividades e resultados que a energia nuclear oferece. Essa ideia é sintetizada de forma clara o objetiva no art. 5º:

Art. 5º São objetivos da Política Nuclear Brasileira:

IV - promover a conscientização da sociedade brasileira, de forma transparente, a respeito dos benefícios do uso da tecnologia nuclear e das medidas que permitam o seu emprego de forma segura;

CAPÍTULO 3 – CONSIDERAÇÕES SOBRE A ESTRUTURA NUCLEAR NO BRASIL E O MONOPÓLIO DO URÂNIO

3.1. APONTAMENTOS DA ESTRUTURA DO SETOR NUCLEAR NO BRASIL

Quando se fala em energia nuclear, o minério que se destaca é o urânio²³. Ao se trazer esse mineral à tona, outro debate que surge é o do seu controle pelo Estado.

²³ “Para poder ser utilizado como combustível nuclear, um material natural deve possuir uma meia-vida longa – caso contrário, ele já teria desaparecido por decaimento – mas poder ser preparado de maneira a ser físsil. O material que sabidamente satisfaz estas condições é o urânio, que possui seis isótopos, todos radioativos, sendo a emissão de uma partícula alfa o principal modo de

Conforme fora apresentado, o monopólio sobre o urânio no Brasil é constitucionalmente da União, de acordo com o art. 21, XXIII e art. 177, V.

Interessante observar o modelo institucional desenhado para o caso brasileiro, analisando a legislação infraconstitucional que estabelece os órgãos responsáveis pela atividade monopolizadora. Paralelamente, faz-se relevante ponderar com dispositivos estrangeiros sobre o tema, para fins de comparação.

Conforme Tavares (2005)²⁴, há muitas particularidades entre os normativos brasileiros e de países com destaque na produção de energia nuclear ou da mineração de elemento dessa natureza, tais como Estados Unidos, Austrália, Canadá e Alemanha.

Começando pelo Brasil, observa-se a atuação de órgãos centrais em exercer o monopólio da União sobre as atividades nucleares, tais como Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Indústrias Nucleares do Brasil (INB), Eletronuclear, entre outros.

Conjuntamente, o Decreto de 02 de julho de 2008 criou o Comitê de Desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro (CDPNB). O Decreto de 22 de junho de 2017 alterou o anterior no sentido de passar sua coordenação para o Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República.

O objetivo da criação do CDPNB, conforme o último decreto é:

Art. 1º Fica criado o Comitê de Desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro, com o objetivo de fixar, por meio de resolução, diretrizes e metas para o desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro e supervisionar a sua execução.

Com relação à composição desse Comitê, percebe-se grande heterogeneidade, uma vez que, no que se refere à disposição de elementos radioativos, o assunto perpassa vários setores, desde a mineração, passando pelo aproveitamento do material, segurança nacional, e saúde pública, até questões de gerenciamento de resíduos. O Decreto de 22 de junho de 2017 determina que:

decaimento. O urânio natural é composto, na proporção de 99,3%, de urânio-238, cujo meia-vida é de 4,5 bilhões de anos e, na proporção de 0,7%, de urânio-235, com meia-vida de 704 milhões de anos." "Fissão nuclear: por que se usa o urânio?" Prof. Michel Emile Marcel Betz - IF-UFRGS. 2015. Disponível em: <http://twixar.me/N6Xn> Acesso em 01/06/2019.

²⁴ Disponível em: "Legislação Nuclear no Brasil, Estados Unidos, Austrália, Canadá e Alemanha" <http://twixar.me/C0jn> Acesso em 29/05/2019.

Art. 2º São membros do Comitê os seguintes Ministros de Estado:

I - Chefe do Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, que o coordenará;

II - Chefe da Casa Civil da Presidência da República;

III - da Defesa;

IV - das Relações Exteriores;

V - da Fazenda;

VI - da Saúde;

VII - da Indústria, Comércio Exterior e Serviços;

VIII - de Minas e Energia;

IX - do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão;

X - da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações; e

XI - do Meio Ambiente.

No Decreto nº 9.600/2018, segundo o art. 8º, o CDPNB “tem as atribuições de fixar, por meio de Resolução, diretrizes e metas para o desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro e supervisionar a sua execução”.

Sobre a CNEN, esta foi estruturada pela Lei nº 4.118/1962 sob o regime de autarquia federal. As leis nº 6.189/1974 e nº 7.781/1989 trouxeram mudanças significativas para essa autarquia, tais como definir que o monopólio da União sobre as atividades nucleares será realizado de duas formas: a mais gerencial e fiscalizadora, por meio da CNEN; e outra com viés de execução, que seria por intermédio da Empresas Nucleares Brasileiras S/A, conforme art. 1º da Lei nº 6.189/1974:

Art 1º A União exercerá o monopólio de que trata o artigo 1º, da Lei nº 4.118, de 27 de agosto de 1962:

I - Por meio da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como órgão superior de orientação, planejamento, supervisão, fiscalização e de pesquisa científica.

II - Por meio da Empresas Nucleares Brasileiras Sociedade Anônima - NUCLEBRÁS e de suas subsidiárias, como órgãos de execução.

Essa mesma lei ainda atribui à CNEN o direito à análise de licenciamento, política de preços, fiscalização, comercialização dos materiais nucleares, entre outros, conforme pontua Tavares (2005).

A Lei nº 5.740/1971 criou a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN), e esta tinha o objetivo de realizar a pesquisa e lavra dos minerais nucleares, construir e operar instalações de mineração nuclear, dentre outras atribuições. Com o advento da Lei nº 6.189/74, art. 18, a CBTN passou a se denominar Empresas Nucleares Brasileiras S.A. (Nuclebrás). Posteriormente, o Decreto-Lei nº 2.464/1988 alterou a denominação da Nuclebrás para Indústrias Nucleares do Brasil (INB), ademais, conforme Tavares (2005, p. 9) “determinou a transferência da totalidade das ações de propriedade da União representativas do capital da INB para a CNEN”.

No que tange à INB, há de se ressaltar sua subsidiária - Nuclep, autorizada pelo Decreto nº 76.805/75, e conforme seu art. 2º, terá por objetivo “projetar, desenvolver, fabricar e comercializar componentes pesados relativos a usinas nucleares e a outros projetos correlacionados”.

Com relação à geração de eletricidade por meio de elementos nucleares, a Eletrobrás Termonuclear S.A. - Eletronuclear fica a cargo dessa atribuição, de acordo com o histórico normativo (Decreto 2.233/97 e portarias n.º 315, de 31 de julho de 1997, e 184, 185 e 186, de 31 de julho de 1997, respectivamente, do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica e da Comissão Nacional de Energia Nuclear).

Importante destacar algumas alterações recentes na legislação nuclear. O Decreto nº 9.660/2019, já no início do governo Jair Bolsonaro, alterou a vinculação das empresas estatais INB e Nuclep. Anteriormente elas eram vinculadas ao Ministério de Ciência e Tecnologia e agora passaram a ser do Ministério de Minas e Energia²⁵.

²⁵ EPBR. “Nuclep e INB passam para o Ministério de Minas e Energia”. Disponível em: <http://twixar.me/1vjin> Acesso em 02/06/2019.

Outra mudança significativa se deu na retirada das atribuições regulatórias da CNEN, passando estas para o CDPNB²⁶. Essa alteração foi tomada na 4ª reunião plenária do Comitê e tangencia uma questão emblemática do Protocolo da Convenção de Segurança Nuclear, do qual o Brasil é signatário. Segundo Tavares (2005, p. 26):

Constata-se que o arranjo institucional hoje adotado no Brasil não atende ao disposto no artigo oitavo, inciso segundo, da Convenção de Segurança Nuclear, da qual o Brasil é signatário, conforme Decreto Legislativo nº 4, de 1997 e Decreto nº 2.648, de 1998. O referido dispositivo estabelece que cada participante do acordo deve tomar as medidas apropriadas para garantir a efetiva separação entre as funções dos órgãos reguladores e dos órgãos ligados à promoção ou à utilização da energia nuclear. Entende-se que esse tipo de arranjo adotado hoje no Brasil apresenta riscos inerentes, devido à ausência de segregação das funções de regulação, política nuclear e condução das atividades operacionais.

Dessa forma, percebe-se que a crítica passada era que o CNEN englobava tanto as questões reguladoras quanto as de promoção ou utilização da energia nuclear, o que é contrário ao instituído no Protocolo da Convenção de Segurança Nuclear.

Com a mudança das atividades regulatórias do Programa Nuclear Brasileiro saindo da alçada do CNEN e passando para o CDPNB, decisão tomada em 09 de maio de 2019, em reunião plenária do Comitê, resta ainda uma análise jurídica aprofundada da temática, a fim de averiguar se essa decisão solucionou a problemática de desassociar de um mesmo órgão as atribuições de fiscalizar e promover a energia nuclear, ou se apenas transferiu essa inconformidade do CNEN para o CDPNB.

Dessa forma, conforme foi exposto sobre a estrutura organizacional do monopólio da União sobre a mineração nuclear e atividades que a cercam, o Estado, vem exercendo esse direito constitucional por meio de vários órgãos. Dentre os mais importantes, pode-se citar CNEN, INB, Nuclep, Eletronuclear e CDPNB.

Evidentemente há outros órgãos e entidades que desempenham papel importante na estrutura do setor no Brasil, como o Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro (Sipron), que tem a atribuição de coordenar e planejar questões ambientais e de assistência à população em casos de emergência, bem como

²⁶ ABEN. “Comitê de Desenvolvimento tira da Cnen as atividades regulatórias do Programa Nuclear Brasileiro”. Disponível em: <http://twixar.me/w4jn>. Acesso em 02/06/2019.

proteção da tecnologia nuclear desenvolvida pelo Estado, dentre outras funções, conforme Lei nº 12.731/2012, e art. 10 do Decreto nº 9.600/2018.

Outra peça fundamental no Programa Nuclear Brasileiro é a Marinha do Brasil. Através do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP), são desenvolvidos os processos tecnológicos e operacionais de instalações nucleares com finalidade da propulsão naval. O CTMSP é uma organização militar da Marinha, que fora criado pelo Decreto nº 93.439/1986 com a denominação de Coordenadoria para Projetos Especiais (COPESP) e que em 1995 teve seu nome alterado para o que está em vigência atualmente.²⁷

Dentre as atribuições da CTMSP, destaca-se o Programa Nuclear da Marinha (PNM), o qual está em atividade desde o final da década de 70. Dentre as principais atividades desse programa, três merecem destaque: Domínio do Ciclo do Combustível Nuclear, que trata do controle dos meios de tecnologia de produção do combustível nuclear; Laboratório de Geração Núcleo-Elétrica, que visa a construção, operação e manutenção de reatores nucleares; e por fim uma atividade que se desdobra deste último, que diz respeito ao Submarino de Propulsão Nuclear.

Com relação às vantagens de um submarino dessa natureza, primeiramente há de se ressaltar que o elemento radioativo é utilizado apenas como combustível, uma vez que, conforme foi exposto, no Brasil é vedada a utilização de compostos radioativos para uso bélico. Os pontos positivos do submarino dessa espécie são basicamente maior autonomia e rendimento, tornando-os assim mais eficientes.

O submarino de propulsão nuclear oferece vantagens extras sobre os modelos convencionais. A propulsão nuclear, que gera energia pela quebra de núcleos atômicos, dispensa o oxigênio necessário para a queima do diesel. Desse modo, a embarcação tem maior autonomia e navegação porque não é forçada a emergir periodicamente, para reabastecimento de oxigênio. Além disso, a propulsão nuclear imprime velocidade maior ao submarino.²⁸

Observa-se, portanto, o relevante papel da Marinha do Brasil quando se fala em ciclo do combustível nuclear ou geração de energia através de composto radioativos. Essa característica, em um cenário geopolítico do pós-segunda guerra mundial, demonstra a preocupação das organizações militares brasileiras com a

²⁷ CTMSP. “Quem Somos”. Disponível em: <http://twixar.me/KyPn> . Acesso em 07/06/2019.

²⁸ CTMSP. “Submarino Nuclear”. Disponível em: <http://twixar.me/3yPn> . Acesso em 07/06/2019.

soberania e segurança nacional, por meio da garantia de destaque global, como um país detentor do domínio do ciclo nuclear.

Contudo, ao focarmos especificamente no poder regulador e/ou da execução permanente do monopólio nuclear estatal, atualmente temos CNEN, INB, Nuclep, Eletronuclear e CDPNB como os principais operadores do setor mineral nuclear no Brasil.

De forma resumida, o desenho institucional está disposto da seguinte forma:

	FUNÇÃO	VINCULAÇÃO	NORMATIVO(S) PERTINENTE(S)
CNEN	Licença e fiscalização	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações	Lei nº 4.118/1962; Lei nº 6.189/1974; Lei nº 6.571/1978; Lei nº 7.781/1989
INB	Pesquisa e lavra de minerais	Ministério de Minas e Energia	Lei nº 2.464/1988
NUCLEP	Fornecimento de maquinário pesado	Ministério de Minas e Energia	Decreto nº 76.805/1975
ELETRONUCLEAR	Geração de energia	Ministério de Minas e Energia	Decreto nº 76.803/1975;
CDPNB	Estabelecimento de diretrizes e metas para o desenvolvimento e acompanhamento do Programa Nuclear Brasileiro	Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República	Decreto de 2 de julho de 2008; Decreto nº 9.600/2018.

3.2. ESTRUTURA DO SETOR NUCLEAR EM ALGUNS OUTROS PAÍSES

Além de analisar as questões internas do setor nuclear no Brasil, é imprescindível uma apreciação, mesmo que breve, de como outros países lidam com essa atividade. A título de exemplo, temos as estruturas dos Estados Unidos, Austrália, Canadá e Alemanha.

Segundo a Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA)²⁹, em 2017 os EUA foram o país que mais produziu energia nuclear no mundo, sendo seu total representando 20% de sua matriz energética.

Conforme Tavares (2005, p. 14):

A legislação americana exige que os interessados em exercer alguma atividade operacional no campo nuclear sejam licenciados pela NRC³⁰ ou pelos Estados conveniados para o exercício de regulação. Para receberem as licenças, os interessados devem atender a condições uniformes estabelecidas nas normas do órgão regulador.

Entretanto, licenças não podem ser concedidas para estrangeiros ou para empresas controladas por estrangeiros, ou de propriedade de estrangeiros. Não são monopólio estatal as atividades de pesquisa, produção, comércio e utilização de materiais nucleares, ou seja, atividades como as referentes ao ciclo do combustível nuclear e a construção e operação de reatores para a geração de energia elétrica e a produção de radioisótopos. Ressalte-se que as licenças são concedidas para um período máximo de quarenta anos, podendo ser renovadas.

Dessa forma, observa-se que a regulação norte-americana ao tempo em que abre margem para atuação de particulares no ciclo do combustível nuclear, restringe essa liberdade, tornando indispensável que os agentes autorizados para operar em uma das etapas desse ciclo não seja estrangeiro.

A Austrália, por sua vez, é um caso muito curioso. Segundo dados da *World Nuclear Association*, em 2017, esse país detinha a maior reserva de urânio em todo mundo (1.818.300 toneladas),³¹ tendo a ARPANSA (*Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency*) como agência responsável pelo controle da atividade nuclear, a qual encontra-se vinculada ao Departamento de Saúde e Previdência.

Conforme Tavares (2005, p.17), a atuação dessa agência é bastante ampla, cuidando de radiações ionizantes e não-ionizantes, ou seja, “abrange tanto a radioatividade quanto as emissões de frequências mais baixas, como as produzidas por celulares, linhas de transmissão, etc.”.

²⁹ NEI. “Top 15 Nuclear Generating Countries”. Disponível em: <http://twixar.me/JJjn> . Acesso em 02/06/2019.

³⁰ Nuclear Regulatory Commission (NRC) “é uma agência independente do Governo Federal Americano, criada para regular o uso civil de materiais nucleares. O órgão é dirigido por uma comissão de cinco membros, indicados pelo Presidente da República e aprovados pelo Senado para mandatos de cinco anos. Seu objetivo primário é proteger a saúde pública e o meio ambiente dos efeitos da radiação decorrente de materiais nucleares, reatores e depósitos de rejeitos.” Tavares (2005, p. 12).

³¹ WNA. “Supply of Uranium”. Disponível em: <http://twixar.me/ptjn> . Acesso em 02/06/2019.

O que chama atenção é que, como segue o autor, a legislação federal da Austrália faz rígidas restrições ao setor nuclear:

A legislação federal proíbe a construção e a operação de instalações destinadas à:

- a. fabricação de combustível nuclear;
- b. enriquecimento de materiais nucleares;
- c. fabricação e reprocessamento de combustível nuclear;
- d. geração de energia nuclear.

No que diz respeito aos recursos minerais, os Estados e Territórios têm autoridade sobre suas riquezas naturais. Essa opção faz com que existam divergências da legislação minerária de um estado para outro. Como exemplo, Tavares (2005, p. 18) apresenta que o “Estado de *New South Wales* proíbe a pesquisa e a lavra de urânio e o Estado de *Victoria* proíbe a lavra de urânio e tório”. Ressalta-se que, no caso dos estados que admitem a exploração de minerais nucleares, os particulares podem executar essa atividade.

Como se observa, a Austrália, apesar de atualmente possuir a maior reserva de urânio no mundo, devido às severas restrições à energia nuclear, acaba utilizando seus recursos uraníferos para exportação, e radioisótopos para medicina e indústria.

O Canadá, de acordo com os dados do mesmo relatório de 2017 da WNA³², de 1945 a 2016, foi o país que mais produziu urânio (511.491 toneladas). A Comissão de Segurança Nuclear Canadense³³ é o órgão responsável pela normatização do setor.

Sobre a autorização para mineração de urânio, Tavares (2005) expõe que para a produção de equipamento, operação de instalações nucleares, dentre outros, não há limitação a particulares para participar da atividade.

A Alemanha, por sua vez, tem como característica principal a Lei de Energia Atômica, a qual prevê a abolição gradual do uso da energia dessa natureza neste país. Para tanto, nega autorização para construção de novas usinas nucleares e as que já estão em operação deverão ser gradativamente desligadas, de acordo com requisitos de produção de eletricidade e vida útil dos empreendimentos, conforme Tavares (2005).

³² WNA. “Supply of Uranium”. Disponível em: <http://twixar.me/ptjn> . Acesso em 02/06/2019.

³³ Canadian Nuclear Safety Commission

A respeito da regulação, esta é feita pelo Governo Federal, sem que o normativo alemão detenha uma agência ou entidade central para regulamentar o setor nuclear, como costumeiramente ocorre nos demais países³⁴:

Na Alemanha, não há um órgão no formato de agência que detenha a competência de estabelecer normas que devam ser cumpridas obrigatoriamente pelas entidades que realizam as atividades operacionais no setor nuclear. A regulamentação do setor é efetuada essencialmente por legislação hierarquizada, editada principalmente pelo Governo Federal e pelo Ministro de Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear.

Com relação às restrições à mineração e à produção nuclear, a legislação alemã não restringe a participação de particulares.

Como se pode observar, diferentemente do que ocorre no Brasil, os Estados Unidos, Canadá e Alemanha não adotam a política de monopólio do Estado sobre os recursos e atividades nucleares, e na Austrália as atividades permitidas são desempenhadas por estatais. Evidentemente, cada país analisado tem suas características singulares, entretanto, de forma geral, apenas no caso brasileiro há o forte controle da União sobre todas as etapas do combustível nuclear.

Como visto, no Brasil esse controle se dá por órgãos estatais que desempenham atividades específicas. Como exemplo temos a INB que faz a exploração do minério, a CNEN licenciando e fiscalizando o setor, o CDPNB, conforme alteração recente, assumindo as atividades reguladoras que eram da CNEN, a Eletronuclear cuidando da geração de eletricidade advinda de base nuclear e a Nuclep fornecendo o maquinário pesado para o setor.

3.3. PROPOSTAS E PERSPECTIVAS DA ESTRUTURA DO SETOR NUCLEAR NO BRASIL

³⁴ O autor ressalta que apesar da Alemanha não deter um órgão regulador central, conta com uma comissão “opinativa”: “Observa-se que a Comissão de Normas de Segurança Nuclear – KTA tem a competência de estabelecer normas, desde que o seu conteúdo seja de consenso entre os grupos industriais, construtores, licenciados, especialistas do setor e autoridades. Legalmente, a observância de suas normas não é obrigatória; entretanto, geralmente ocorre, devido à forma como são elaboradas e a seu elevado nível de detalhamento.” Tavares. (2005, p. 22)

A disparidade, conforme fora supracitada, vem abrindo margem para contestações legislativas, tais como a Proposta de Emenda à Constituição nº 53/2014, a qual tem o seguinte objetivo:

Altera o art. 21, que trata da Competência da União, e o art. 177, que define o que constitui monopólio da União, ambos da Constituição Federal, para permitir que a União delegue à empresas privadas a execução das atividades relacionadas à produção de minérios nucleares.

Outra questão crucial é a que ocorreu com o Decreto nº 9.660/2019, no início do governo Jair Bolsonaro, passando a vinculação das estatais INB e Nuclep para o Ministério de Minas e Energia.

A importância dessa mudança é evidenciada quando se analisa a visão do ministro dessa pasta. O almirante Bento Albuquerque, desde a época de sua posse vem dando fortes evidências para a quebra do monopólio do urânio, conforme se observa em seus discursos, desde sua posse aos mais recentes:

Trecho do discurso de posse do Ministro:

O Brasil não pode se entregar ao preconceito e à desinformação, desperdiçando duas vantagens competitivas raras que temos no cenário internacional: o domínio da tecnologia e do ciclo do combustível nuclear; e a existência de grandes reservas de urânio em nosso território.³⁵

Trecho do discurso no evento *Prospectors and Developers Association of Canada*, em 04 de março de 2019:

Pretendemos ainda estudar e avaliar a alteração do arcabouço legal do setor nuclear, com vistas à flexibilização da pesquisa e da lavra de minérios nucleares, bem como a criação de condições para que o investimento privado possa desenvolver o setor.³⁶

Portanto, aliando-se a mudança da INB para o Ministério de Minas e Energia, com a visão do ministro dessa pasta contra estatização do monopólio do urânio, bem como os princípios diretos e indiretos de fomento e desenvolvimento da atividade nuclear no país, trazidos pelo Decreto nº 9.600/2018, que consolida as diretrizes da

³⁵ Discurso de posse do ministro de Minas e Energia, Almirante Bento Albuquerque. Disponível em: <http://twixar.me/SVjn>. Acesso em: 02/06/2019.

³⁶ Agência Brasil. “Governo estuda permissão de mineração em áreas restritas”. Disponível em: <http://twixar.me/PVjn>. Acesso em: 02/06/2019.

Política Nuclear Brasileira, observa-se que o Brasil está em um momento de transição iminente e bastante significativo.

O Decreto nº 9.600/2018 dessa forma, muito embora sua relevante importância, ocasionalmente se tornará apenas o início de grandes mudanças para o país, as quais afetarão muitas áreas, tais como energética, ambiental, relações internacionais, soberania, social, econômica e do próprio direito minerário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor nuclear, por suas características intrínsecas, acaba tendo efeitos bastante significativos em diversos meios, com destaque às relações internacionais e embates ambientais. Por diversas vezes, o campo da discussão se limita a um preconceito baseado em experiências passadas, que além de terem sido fatos isolados, não podem ser utilizados como modelo de todo um setor, o qual vem se desenvolvendo desde aspectos operacionais, como melhoria da segurança e rendimento, à questões diplomáticas, como elaboração de tratados de não proliferação de armas nucleares.

Fato é, os compostos nucleares utilizados como fonte de energia são uma realidade atual e uma perspectiva para o futuro. Conforme dados da *World Nuclear Association* (WNA), atualmente cerca de 10,5% da energia no mundo provém do setor nuclear, e 54 reatores estão em fase de construção, fazendo com que esse percentual ainda aumente³⁷.

Com relação ao aproveitamento dos compostos desta natureza, há de ressaltar que o legislador optou pela União deter seu monopólio, conforme exposto nos arts. 21, XXIII e 177, V da Constituição Federal de 1988. Devido à complexidade da cadeia produtiva, desde a pesquisa e lavra do minério, até a produção de energia de fato, sendo acompanhada em paralelo pela regulação e fiscalização, tem-se várias estatais que se incumbem de realizar essas atividades, como Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Indústrias Nucleares do Brasil (INB), Nuclebrás Equipamentos Pesados (Nuclep), Eletronuclear e Comitê de Desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro (CDPNB).

Concomitantemente, destaca-se o papel de importantes entes que vêm contribuindo com o desenvolvimento do setor nuclear no país, como o relevante papel da Marinha do Brasil. Por intermédio do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP), desde a década de 70, os militares dessa organização vêm buscando o domínio do ciclo do combustível nuclear, e da geração núcleo-elétrica. Outro projeto importante desenvolvido pelo CTMSP é o do submarino com propulsão nuclear. Dessa

³⁷ "Reactor Database". Disponível em: <http://twixar.me/8kYn>. Acesso em 06/06/2019.

forma, fica evidente a visão da Marinha em utilizar a energia nuclear como um importante meio de garantir a soberania e segurança nacional.

Interessante observar que, enquanto países expoentes na exploração mineral nuclear, como Estados Unidos, Canadá e Alemanha têm abertura para o capital privado participar das etapas do ciclo de energia nuclear ou da exploração do mineral físsil, observando as particularidades de sua regulação, o Brasil, ao que tudo indica, caminhará para um futuro de escolhas que fomentarão o setor nuclear, assim como, consequentemente, impulsionará o arcabouço da legislação minerária.

Diante do cenário de descompasso regulatório com outros países, e da necessidade de fomento ao setor, percebe-se que o legislador brasileiro já tomou um passo relevante para a mudança, como se observa na Emenda Constitucional nº 49/2006, a qual alterou a alínea “b” e acrescentou a alínea “c” ao inciso XXIII do caput do art. 21, bem como modificar o inciso V do caput do art. 177 da Constituição. Essa mudança representou a retirada do monopólio da União sobre a produção, comercialização e utilização de radioisótopos de meia-vida curta, para usos médicos, agrícolas e industriais.

Dentre outras mudanças, uma das mais significativas é a do Decreto nº 9.600/2018, o qual representou um marco para o setor nuclear brasileiro. Ao tempo em que apresenta as diretrizes, objetivos e finalidades da Política Nuclear Brasileira, se firma como um ponto de partida para importantes alterações normativas latentes na seara da exploração de minerais radioativos.

Com destaque ao aproveitamento dos recursos em seu estado *in natura*, a mineração pode ser considerada a primeira etapa desse processo. Como tal, é fundamental que sejam observados os mandamentos normativos e princípios relevantes ao direito minerário.

Dessa forma, é possível observar de forma objetiva a aplicação dos princípios da legislação minerária no Decreto nº 9.600/2018. Conforme fora apresentado, tais princípios podem ser manifestados pelo interesse nacional e supremacia do interesse público; soberania permanente sobre os recursos naturais; dualidade da propriedade; prioridade; compatibilidade ambiental e função social da propriedade mineral.

De forma geral, o decreto em estudo expõe os princípios do direito minerário de forma direta e indireta. O primeiro grupo diz respeito às aplicações práticas e

objetivas, tais como o interesse nacional através da garantia do conhecimento geológico nacional, autossuficiência da tecnologia nuclear, entre outros. Ao relacionar o Decreto nº 9.600/2018 à soberania permanente sobre os recursos naturais, fica declarado o interesse atual na exploração do setor nuclear, e consequentemente da matéria-prima, o minério nuclear.

Ainda no grupo, “princípios do direito minerário de forma direta”, tem-se a compatibilidade ambiental e a função social. O primeiro diz respeito ao alto impacto causado por empreendimento dessa natureza, sendo, portanto, necessário observar a legislação constitucional e infraconstitucional, as quais tratam de forma rigorosa as condições e limitações quando da execução das etapas do ciclo nuclear no Brasil.

A função social, por sua vez, pode ser relacionada em termos de aproveitamento das riquezas minerais, no sentido de transformar as riquezas encrustadas no solo em oportunidades, seja para o Estado por meio de arrecadação ou para a sociedade, no sentido de gerar empregos, desenvolver a economia, entre outros.

Outro ponto fundamental da função social dos recursos nucleares, o qual é uma restrição constitucional, é que seu uso no Brasil está limitado à fins pacíficos.

Em complemento a esses princípios apresentados de forma clara no Decreto nº 9.600/2018, há aqueles indiretos, os quais por serem basilares na política de mineração nacional, ou já serem tratados de forma objetiva em outros normativos, como o próprio Código de Mineração, não são abordados de forma explícita no decreto em tela, contentando-se este regulamento na sua apresentação implícita. Tratam-se dos princípios da dualidade da propriedade e prioridade.

Paralelamente à aplicação dessas máximas à mineração de substâncias nucleares, bem como no próprio Programa Nuclear Brasileiro, é interessante observar que o setor vem se desenvolvendo com grandes inovações e mudanças. Estas vão desde alterações no texto legal, como o incremento ao Código de Mineração, que proveio do Decreto nº 9.406/2018, até modificações da vinculação de órgãos centrais na execução do monopólio da União sobre os recursos nucleares, representado pela saída da INB e Nuclep do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações para compor a pasta do Ministério de Minas e Energia.

Conforme apresentado, essas mudanças, em conjunto com a visão de abertura de mercado do ministro de Minas e Energia, almirante Bento Albuquerque, tendo como exemplo, sua intenção de quebra do monopólio do urânio, demonstram o potencial de transformação que o ordenamento jurídico está por presenciar no Brasil.

Pode-se afirmar, dessa forma, que o decreto nº 9.600/2018 é um marco para o direito minerário por reafirmar princípios de sua atividade, bem como representar um estímulo para o setor nuclear no âmbito do ordenamento jurídico brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEGISLAÇÃO

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988.

_____. **Decreto-Lei nº 3.365**, de 21 de junho de 1941. Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.

_____. “Código de Mineração”. **Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967**. Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940. (Código de Minas).

_____. **Decreto nº 76.805, de 16 de dezembro de 1975**. Autoriza a criação da Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A. - NECLEP, sociedade por ações, subsidiária da Empresa Nucleares Brasileiras S.A. - NUCLEBRÁS.

_____. **Decreto nº 76.803, de 16 de dezembro de 1975**. Autoriza a criação da Nuclebrás Engenharia S.A. - NUCLEN, sociedades por ações, subsidiária da Empresas Nucleares Brasileiras S.A. - NUCLEBRÁS.

_____. **Decreto-Lei nº 2.464, de 31 de agosto de 1988**. Altera a denominação da Empresas Nucleares Brasileiras S.A. - NUCLEBRÁS, transfere bens de sua propriedade, e dá outras providências

_____. **Decreto de 02 de julho de 2008**. Cria o Comitê de Desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro.

_____. **Decreto nº 9.406, de 12 de junho de 2018**. Regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, a Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017.

_____. **Decreto nº 9.600, de 05 de dezembro de 2018**. Consolida as diretrizes sobre a Política Nuclear Brasileira.

_____. **Emenda Constitucional nº 06, de 15 de agosto de 1985**. Altera o inciso IX do art. 170, o art. 171 e o § 1º do art. 176 da Constituição Federal.

_____. **Emenda Constitucional nº 49, de 08 de fevereiro de 2006**. Altera a redação da alínea b e acrescenta alínea c ao inciso XXIII do caput do art. 21 e altera a redação do inciso V do caput do art. 177 da Constituição Federal para excluir do monopólio da União a produção, a comercialização e a utilização de radioisótopos de meia-vida curta, para usos médicos, agrícolas e industriais.

_____. **Lei Federal nº 5.740, de 01 de dezembro de 1971**. Autoriza a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) a constituir a sociedade por ações Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear - C.B.T.N., e dá outras providências.

_____. **Lei Federal nº 6.453, de 17 de outubro de 1977.** Dispõe sobre a responsabilidade civil por danos nucleares e a responsabilidade criminal por atos relacionados com atividades nucleares e dá outras providências.

_____. **Lei Federal nº 6.571, de 30 de setembro de 1978.** Dispõe sobre o regime jurídico do pessoal da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, e dá outras providências.

_____. **Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

_____. **Lei Federal nº 7.781, de 27 de junho de 1989.** Dá nova redação aos artigos 2º, 10 e 19 da Lei nº 6.189, de 16 de dezembro de 1974, e dá outras providências.

_____. **Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.

_____. **Lei Federal nº 10.308, de 20 de novembro de 2001.** Dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências.

_____. **Lei Federal nº 12.731, de 21 de novembro de 2012.** Institui o Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro - SIPRON e revoga o Decreto-Lei nº 1.809, de 7 de outubro de 1980.

_____. **Lei Federal nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017.** Cria a Agência Nacional de Mineração (ANM); extingue o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM); altera as Leis nº 11.046, de 27 de dezembro de 2004, e 10.826, de 22 de dezembro de 2003; e revoga a Lei nº 8.876, de 2 de maio de 1994, e dispositivos do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração).

MANUAIS

AUTY, Richard M. 2001. **“The Political Economy of Resource-Driven Growth”** European Economic Review 45: 839 – 946

BLACK, Clarissa. Uma Avaliação da Teoria da Doença Holandesa e da Hipótese da Maldição dos Recursos Naturais. Segunda Reunião Ibero-Americana de Socioeconomia. Porto Alegre, 2015.

CAVALIERI FILHO, Sérgio. **Programa de Responsabilidade Civil.** 5. ed. rev. aum. atual. São Paulo: Malheiros, 2004.

ESTEVEES, Cristina Campos. **Mineração: Doutrina, Jurisprudência, Legislação e Regulação Setorial**. São Paulo: Saraiva, 2012. 416 p.

FEIGELSON, Bruno. **Curso de Direito Minerário**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2014. 352 p.

FREIRE, Willian. **Código de Mineração Anotado**. 5. ed. Belo Horizonte: Mandamentos, 2010. 80 p.

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. **Curso de Direito Administrativo**. 25. ed. São Paulo: Malheiros, 2008.

MORAES, Gabriela Garcia Batista Lima. **A Responsabilidade Civil Nuclear como Instrumento para a teoria política da “Nova Economia do Bem-Estar”**: uma análise Econômica do Direito com base no acidente nuclear de Fukushima. Revista da Academia Brasileira de Direito Constitucional. Curitiba, 2017, vol. 9, n. 16, Jan.-Jun. p. 114-140.

TRINDADE, Adriano Drummond Cançado. Princípios de Direito Minerário Brasileiro. In: SOUZA, Marcelo Mendo Gomes de (coord.). **Direito Minerário em Evolução**. 2009. p. 47-76.

ENDEREÇOS ELETRÔNICOS

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. **Matriz de Energia Elétrica**. Disponível em <http://twixar.me/4Szn>. Acesso em 28 de maio de 2019.

Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Atividades Nucleares – ABDAN. **Importância da Energia Nuclear no Brasil**. Disponível em <http://twixar.me/cgqn>. Acesso em 28 de maio de 2019.

Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Atividades Nucleares – ABDAN. **OIT aponta que as energias eólicas e nuclear são as que vão criar mais empregos no mundo até 2030**. Disponível em <http://twixar.me/RZ5n>. Acesso em 30 de maio de 2019.

Associação Brasileira de Energia Nuclear – ABEN. **Comitê de Desenvolvimento tira da Cnen as atividades regulatórias do Programa Nuclear Brasileiro**. Disponível em <http://twixar.me/w4jn>. Acesso em 02 de junho de 2019.

BETZ, Michel Emile Marcel. Centro de Referência para o Ensino de Física. **Fissão nuclear: por que se usa o urânio?**. Disponível em <http://twixar.me/N6Xn>. Publicado em 23 de setembro de 2015. Acesso em 01 junho de 2019.

CARDOSO, Eliezer de Moura. Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN. **Aplicações da Energia Nuclear**. Disponível em <http://twixar.me/5xPn>. Acesso em 06 de junho de 2019.

Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo – CTMSP. **Quem Somos**. Disponível em <http://twixar.me/KyPn>. Acesso em 07 de junho 2019.

Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo – CTMSP. **Submarino Nuclear**. Disponível em <http://twixar.me/3yPn>. Acesso em 07 de junho de 2019.

Discurso de posse do ministro de Minas e Energia, Almirante Bento Albuquerque. Disponível em <http://twixar.me/SVjn>. Acesso em 02 de junho de 2019.

Indústrias Nucleares do Brasil – INB. **Onde ficam as unidades produtoras de urânio no Brasil?**. Disponível em <http://twixar.me/SJzn>. Acesso em 28 de maio de 2019.

MACIEL, Felipe. EPBR. **Nuclep e INB passam para o Ministério de Minas e Energia**. Disponível em <http://twixar.me/1vjn>. Publicado em 2 de janeiro de 2019. Acesso em 02 de junho de 2019.

MARTINS, Jaime (rel.); LIMA, Paulo César Ribeiro (coord.); QUEIROZ FILHO Alberto Pinheiro de; SCHÜLER, Leonardo Costa; PONTES; MARTINS, Roberto Carlos Martins. **Setor mineral rumo a um novo marco legal**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2011. 276 p. Cadernos de altos estudos n. 8. Disponível em <http://twixar.me/4pqn>. Acesso em 15 de junho de 2019.

Ministério das Relações Exteriores – MRE. **Desarmamento nuclear e não proliferação**. Disponível em <http://twixar.me/XWzn>. Acesso em 29 de maio 2019.

NASCIMENTO, Luciano. Agência Brasil. **Governo estuda permissão de mineração em áreas restritas**. Disponível em <http://twixar.me/PVjn>. Publicado em 05 de março de 2019. Acesso em 02 de junho de 2019.

Nuclear Energy Institute – NEI. **Top 15 Nuclear Generating Countries**. Disponível em <http://twixar.me/JJjn>. Acesso em 02 de junho de 2019.

Pharmaceuticals Brasil. **Medicina Nuclear**. Disponível em <http://twixar.me/VF5n>. Acesso em 30 de maio de 2019.

Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear. **Novembro Azul: a importância da Medicina Nuclear na detecção e tratamento do câncer de próstata**. Disponível em <http://twixar.me/lxPn>. Publicado em 06 de novembro de 2018. Acesso em 06 de junho de 2019.

TAVARES, Wagner Marques. **Legislação Nuclear no Brasil, Estados Unidos, Austrália, Canadá e Alemanha**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2005. Disponível em <http://twixar.me/C0jn>. Acesso em 15 de junho de 2019.

Tribunal Regional Federal da 5ª Região - Apelação Cível (AC516042-CE). Autuado em 02/02/2011. Primeira Turma. Processo Originário Nº: 200581000139056 - Justiça Federal – CE VARA: 18ª Vara Federal do Ceara. Assunto: Revogação/Concessão de Licença Ambiental - Meio Ambiente – Administrativo.

World Nuclear Association. **Reactor Database**. Disponível em <http://twixar.me/8kYn>. Acesso em 20 de junho de 2019.

World Nuclear Association – WNA. **Supply of Uranium**. Disponível em <http://twixar.me/ptjn>. Acesso em 02 de junho de 2019.